

Aus dem
Institut für Parasitologie
der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

**Untersuchungen zum Ekto- und Endoparasitenbefall von Fasanenhähnen
(*Phasianus colchicus*)**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doctor medicinae veterinariae (Dr. med. vet.)
durch die Veterinärmedizinische Fakultät
der Universität Leipzig

eingereicht von
Stefan Gassal
aus Spremberg

Leipzig, 2003

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung und Zielstellung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1 Der Jagdfasan (<i>Phasianus colchicus</i> LINNAEUS, 1758)	3
2.1.1 Taxonomische Einordnung	3
2.1.2 Kurzer historischer Abriss zum Jagdfasan	4
2.1.3 Der Jagdfasan heute – Streckenergebnisse als Anzeiger der Populationsentwicklung	4
2.2 Ektoparasitenfauna des Jagdfasans	7
2.2.1 Befall mit Federlingen	7
2.2.1.1 Federlingsfauna des Jagdfasans	8
2.2.1.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten Federlingsspezies	11
2.2.1.3 Zur Morphologie ausgewählter Federlingsspezies	13
2.2.2 Befall mit Milben aus der Überfamilie Analgoidea und Pterolichoidea	29
2.2.2.1 Federmilbenfauna des Jagdfasans	30
2.2.2.2 Zur Morphologie ausgewählter Federmilben	30
2.2.3 Befall mit Milben aus der Familie Syringophilidae	35
2.2.3.1 Historischer Rückblick auf die Taxonomie der Federspulmilben	35
2.2.3.2 Zur Biologie der Federspulmilben	36
2.2.4 Befall mit Milben aus der Familie Knemidocoptidae	38
2.2.5 Befall mit Zecken	41
2.2.5.1 Zeckenfauna des Jagdfasans	41
2.2.5.2 Systematische Einordnung von <i>Ixodes ricinus</i>	42
2.2.5.3 Zur Biologie von <i>Ixodes ricinus</i>	43
2.2.6 Weitere beim Jagdfasan beschriebene Ektoparasiten	43
2.3 Endoparasitenfauna des Jagdfasans	44
2.3.1 Befall mit Kokzidien	44
2.3.1.1 Kokzidienfauna des Jagdfasans	44
2.3.1.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten Kokzidienarten	46
2.3.1.3 Zur Biologie ausgewählter Kokzidienarten	49
2.3.2 Befall mit Nematoden aus der Unterfamilie Capillariinae	51
2.3.2.1 <i>Capillaria</i> -Fauna des Jagdfasans	51
2.3.2.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten <i>Capillaria</i> -Arten	53
2.3.2.3 Zur Morphologie und Biologie ausgewählter <i>Capillaria</i> -Arten	56
2.3.3 Befall mit <i>Heterakis</i> spp.	62
2.3.3.1 Befallsextensität und Befallsintensität mit <i>Heterakis gallinarum</i> und <i>Heterakis isolonche</i>	63
2.3.3.2 Zur Morphologie und Biologie von <i>Heterakis gallinarum</i> und <i>Heterakis isolonche</i>	64
2.3.4 Befall mit <i>Syngamus trachea</i>	66
2.3.4.1 Befallsextensität und Befallsintensität mit <i>Syngamus trachea</i>	67
2.3.4.2 Zur Morphologie und Biologie von <i>Syngamus trachea</i>	68
2.3.5 Weitere beim Jagdfasan beschriebene Nematodenarten	69
2.3.6 Befall mit Trematoden	70
2.3.6.1 Trematodenfauna des Jagdfasans	70
2.3.6.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit Trematoden	71
2.3.6.3 Zur Morphologie und Biologie der Gattung <i>Echinostoma</i> RUDOLPHI, 1809	72

2.3.7	Befall mit Kratzern	73
2.3.7.1	Systematische Einordnung	73
2.3.7.2	Zur Morphologie und Biologie von <i>Plagiorhynchus cylindraceus</i>	73
2.3.8	Befall mit Zestoden	75
2.4	<i>Erysipelothrix-rhusiopathiae</i> -Infektionen beim Jagdfasan	78
3.	Eigene Untersuchungen	79
3.1	Tiermaterial	79
3.2	Charakterisierung der Jagdreviere	81
3.3	Art und Weise der Jagdausübung auf den Jagdfasan	81
3.4	Charakterisierung der Fasanerien	82
3.4.1	Fasanerie A	82
3.4.2	Fasanerie B	83
3.5	Sicherung und Transport des Tiermaterials	83
3.6	Untersuchungsmethoden	85
3.6.1	Altersbestimmung	85
3.6.2	Erfassung der Körpermasse	85
3.6.3	Untersuchungen des Federkleides, der Hautoberfläche und der Ständer	85
3.6.4	Durchführung der parasitologischen Sektion	86
3.6.5	Weiterführende Untersuchungen	88
3.6.6	Quantifizierung, Vermessung und Dokumentierung der gefundenen Parasiten	88
3.6.7	Taxonomische Einordnung	89
3.6.8	Biostatistische Auswertung	92
4.	Ergebnisse	95
4.1	Ergebnisse zur Biologie des Fasans	95
4.1.1	Altersstruktur der Fasane	95
4.1.2	Körpermasse	96
4.1.3	Untersuchungsmonate	98
4.1.4	Analyse des Kropf- und Muskelmageninhaltes der Fasane	99
4.2	Ergebnisse der parasitologischen Untersuchungen	102
4.2.1	Ergebnisse der Untersuchungen auf Ektoparasiten	102
4.2.1.1	Federlinge	102
4.2.1.1.1	Befallsextensität	103
4.2.1.1.2	Befallsintensität	104
4.2.1.1.3	Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen	107
4.2.1.1.4	Lokalisationen der Federlingseier	107
4.2.1.1.5	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	110
4.2.1.1.6	Weiterführende Beschreibung morphologischer Strukturen ausgewählter Federlingsspezies	112
4.2.1.2	Milben aus den Überfamilien Analgoidea und Pterolichoidea (Federmilben)	118
4.2.1.2.1	Befallsextensität	118
4.2.1.2.2	Befallsintensität	120
4.2.1.2.3	Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen	121
4.2.1.2.4	Lokalisation der Federmilben	122
4.2.1.3	Milben aus der Familie Syringophilidae	123
4.2.1.3.1	Befallsextensität	124
4.2.1.3.2	Befallsintensität	124
4.2.1.3.3	Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen	124
4.2.1.3.4	Lokalisation von <i>Mironovia phasiani</i>	124
4.2.1.4	Milben aus der Familie Knemidocoptidae	125

4.2.1.4.1	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	127
4.2.1.5	Zecken	128
4.2.1.5.1	Befallsextensität	128
4.2.1.5.2	Befallsintensität	128
4.2.1.5.3	Lokalisation der Zecken	129
4.2.1.5.4	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	129
4.2.2	Ergebnisse der Untersuchungen auf Endoparasiten	130
4.2.2.1	Kokzidien	131
4.2.2.1.1	Befallsextensität	131
4.2.2.1.2	Befallsintensität	132
4.2.2.1.3	Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen	132
4.2.2.1.4	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	134
4.2.2.2	Nematoden aus der Unterfamilie Capillariinae	136
4.2.2.2.1	Befallsextensität	137
4.2.2.2.2	Lokalisation der <i>Capillaria</i> -Arten	138
4.2.2.2.3	Befallsintensität	139
4.2.2.2.4	Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen	141
4.2.2.2.5	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	143
4.2.2.3	Nematoden aus der Gattung <i>Heterakis</i>	146
4.2.2.3.1	Befallsextensität	146
4.2.2.3.2	Lokalisation von <i>Heterakis gallinarum</i>	146
4.2.2.3.3	Befallsintensität	147
4.2.2.3.4	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	148
4.2.2.4	Nematoden aus der Gattung <i>Syngamus</i>	149
4.2.2.4.1	Befallsextensität	149
4.2.2.4.2	Lokalisation von <i>Syngamus trachea</i>	149
4.2.2.4.3	Befallsintensität	150
4.2.2.5	Trematoden	152
4.2.2.5.1	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	152
4.2.2.6	Kratzer	153
4.2.2.6.1	Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen	153
4.2.2.7	Zestoden	154
4.3	Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung auf <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	155
5.	Diskussion	157
5.1	Diskussion zur Biologie des Fasans	157
5.2	Diskussion zu den Ergebnissen der parasitologischen Untersuchung	159
6.	Schlussfolgerungen	216
7.	Zusammenfassung	218
8.	Summary	221
9.	Literaturverzeichnis	223

Bei den im Text häufig aufgeführten Vogelarten finden die deutschen Namen Verwendung. Für diese Arten werden die deutschen und wissenschaftlichen Bezeichnungen alphabetisch geordnet aufgeführt.

Amsel	<i>Turdus merula</i>
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>
Birkhuhn	<i>Lyrurus tetrix</i>
Blauer Pfau	<i>Pavo cristata</i>
Buntspecht	<i>Picoides major</i>
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>
Europäische Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>
Goldfasan	<i>Chrysolophus pictus</i>
Großtrappe	<i>Otis tarda</i>
Hausente	<i>Anas platyrhynchos</i> f. domestica
Hausgans	<i>Anser anser</i> f. domestica
Haushuhn	<i>Gallus gallus</i> f. domestica
Haustaube	<i>Columba livia</i> f. domestica
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>
Krickente	<i>Anas crecca</i>
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>
Moffittfasan	<i>Lophura leucomelana moffitti</i>
Perlhuhn	<i>Numida meleagris</i>
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>
Saatkrähe	<i>Corvus frugilegus</i>
Silberfasan	<i>Lophura nycthemerus nycthemerus</i>
Spießente	<i>Anas acuta</i>
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>
Truthuhn	<i>Meleagris gallopavo</i>
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>

1. Einleitung und Zielstellung

Der Jagdfasan ist als besonders begehrtes jagdbares Wild schon immer mit intensiven Hegemaßnahmen bedacht worden. Nach dem Zweiten Weltkrieg begann man, mit einem kleinen Rest von Jagdfasanen, die die Kriegswirren überlebt hatten, eine neue, jagdlich nutzbare Population aufzubauen. Dies gelang auch außerordentlich erfolgreich, so dass bis in die Mitte der 70er Jahre hinein ein stetiges und teilweise geradezu sprunghaftes Anwachsen der Fasanenstrecken zu verzeichnen war. Überlegungen zu Lebensraumgestaltung, Verringerung des Beutegreiferdruckes, Optimierung der Haltungsbedingungen in den Fasanerien und die Verbesserung der Auswilderungstechnik waren deshalb Themen, mit denen man sich seit der Nutzung des Jagdfasans als jagdbares Federwild beschäftigte.

Ende der 70er Jahre setzte jedoch ein kontinuierlicher, bis in die heutige Zeit anhaltender Negativtrend hinsichtlich der Populationsentwicklung des Jagdfasans ein. Seit dieser Zeit wird immer wieder die Frage nach den Ursachen für diesen Rückgang in der Populationsdichte des Jagdfasans gestellt. Die Diskussionen über die Auswirkungen der EU-Agrarpolitik auf den ländlichen Raum, und damit auch auf den Lebensraum „Feld“, haben seit neuestem auch die häufig sehr kontrovers geführte Diskussion über mögliche Ursachen für den katastrophalen Zustand aller in der Feldmark lebenden Tierpopulationen wiederbelebt. Werden von einigen Autoren vor allem das unstrittig stetige Ansteigen der Beutegreifer, wie Fuchs, Dachs, Marder (ENGELS 2001), der Rabenvogel und einiger Greifvogelarten, sowie die hohen Schwarzwildbestände, die sich selbst in den klassischen Niederwildrevieren teilweise etabliert haben, als entscheidender Faktor für rückläufige Fasanenstrecken verantwortlich gemacht, so stellen andere vor allem die tiefgreifenden Veränderungen in den Feldfluren, wie das Verschwinden von wichtigen Biotopstrukturen (Hecken, Schilfparten und Ackerrandstreifen), sowie den exzessiven Einsatz von Agrochemikalien als mögliche Ursachen in den Vordergrund (LÜDERS 1989).

Dem Auftreten von Erkrankungen als mögliche Ursache für diese Entwicklung wird hingegen wenig Beachtung geschenkt. Demzufolge sind Untersuchungen zum Auftreten von Parasitosen als ätiologische Grundlage für den Bestandsrückgang des Jagdfasans in Deutschland und Europa recht selten. Galt die Arbeit von BACKHUS (2000) der Erfassung des Hygienestatus frisch erlegter Jagdfasane und die Arbeit von SITTENTHALER (1980), der vor allem koprologische Untersuchungen durchführte, der Analyse des Endoparasitenstatus bei Fasaneriefasanen, so stellt die Arbeit von HOSPES (1996) die einzige aktuelle Erfassung des Parasitenvorkommens des Jagdfasans in Deutschland dar. Die dabei untersuchten Jagdfasane stammten allerdings nur aus 2 Revieren in Nordrhein-Westfalen, so dass die Ergebnisse keine überregionalen Schlüsse zulassen. Demzufolge ergaben sich für die vorliegende Arbeit folgende Zielstellungen:

1. Durchführung faunistischer Untersuchungen zum Vorkommen ausgewählter Ekto- und Endoparasiten in verschiedenen Revieren Sachsen-Anhalts,

Die Jagdfasane wurden dabei hinsichtlich des Auftretens von Ektoparasiten, Helminthen und Kokzidien untersucht.

Da bei den bisherigen, oben erwähnten Arbeiten eine differenzierte taxonomische Einordnung der Parasiten nur teilweise erfolgt ist, sollte dies einer der Schwerpunkte in den eigenen Untersuchungen sein. Aus diesem Grund wurden Literaturrecherchen vor allem auch im Hinblick auf im Schrifttum vorhandene Bestimmungsliteratur durchgeführt.

2. Untersuchungen zur Beeinflussung des Parasitenspektrums und der Parameter Befallsextensität und Befallsintensität durch die spezifischen Haltungsbedingungen in Fasanerien,
3. Erfassung alters- und untersuchungsmonatsspezifischer Unterschiede in der Befallsextensität und der Befallsintensität verschiedener Ekto- bzw. Endoparasiten,
4. Einschätzung, inwieweit die festgestellten Parasitenspezies mit den nachgewiesenen Befallsintensitäten eine mögliche Ursache für die negative Populationsentwicklung darstellen könnten,
5. Erfassung des Nahrungsspektrums der Jagdfasane,
6. aus gegebenem Anlass wurde im Verlauf der Bearbeitung eine mikrobiologische Untersuchung der Jagdfasane hinsichtlich des Vorkommens von *Erysipelothrix rhusiopathiae* (MIGULA, 1900), einem Zoonoseerreger, aufgenommen.

2. Literaturübersicht

2.1 Der Jagdfasan (*Phasianus colchicus* LINNAEUS, 1758)

2.1.1 Taxonomische Einordnung

Der Jagdfasan gehört der zoologischen Ordnung Galliformes, der Familie Phasianidae und der Unterfamilie Phasianinae an. In der Unterfamilie Phasianinae existieren 13 Gattungen mit insgesamt 29 Arten. Die wohl bekannteste und in vielen Teilen der Erde wegen der Nutzung als Jagdvogel verbreitete Spezies ist dabei *Phasianus (P.) colchicus*, der Jagdfasan (RAETHEL 1969). Über die weitere taxonomische Einordnung herrscht in der Literatur Uneinigkeit. Einige Autoren ordnen der Spezies *P. colchicus* weitere Subspezies zu (RAETHEL 1969, BOETTICHER 1992), andere wiederum sprechen nicht von Subspezies, sondern von Rassen (GAULY 1991, BLOTZHEIM et al. 1994, CLAUSSEN 1999). Außerdem wurden die aus Japan stammenden Jagdfasane, die einen auffälligen Farbunterschied zu den übrigen, aus anderen Regionen stammenden Jagdfasanen aufweisen, und deshalb auch als Buntfasane bezeichnet werden, meist artlich von den übrigen Subspezies getrennt bzw. als *P. versicolor* der Art *P. colchicus* in einer Superspezies gegenübergestellt (BLOTZHEIM et al. 1994).

In Tab. 1 sind die 4 Subspezies zusammengestellt, aus deren Kreuzung der heute in Europa heimische Jagdfasan hervorgegangen ist (GAULY 1991).

Tabelle 1: Die 4 Subspezies, aus deren Kreuzung der heute in Deutschland und Europa heimische Jagdfasan hervorgegangen ist

wissenschaftliche Bezeichnung	deutsche Bezeichnungen	ursprüngliche Heimat	weißer Halsring des Hahnes vorhanden ja/nein
<i>P. colchicus colchicus</i> LINNAEUS, 1758	Transkaukasischer oder Böhmischer Jagdfasan	Transkaukasien	nein
<i>P. colchicus torquatus</i> GMELIN, 1789	Chinesischer Reis- oder Ringfasan	China	ja, Ring vorn offen
<i>P. colchicus mongolicus</i> BRANDT, 1844	Kasachstanfasan, Kirgisischer Fasan, Mongolischer Ringfasan	Kasachstan	ja, Ring vorn sehr weit geöffnet
<i>P. colchicus versicolor</i> VIELOTT, 1825	Japanischer oder Südlicher Buntfasan	Japan	nein

Der „Tenebrosusfasan“ ist ein weiterer Begriff, der in der Literatur vorzufinden ist und häufig dahingehend fehlinterpretiert wird, als dass *P. colchicus* mut. tenebrosus keine geographische Unterart (BOETTICHER 1992), sondern eine stark verdunkelte Mutante darstellt, die etwa 1840 (GAULY 1991) erstmals in Norfolk (England) (BLOTZHEIM et al. 1994) auftrat. Dabei handelt es sich nach BLOTZHEIM et al. (1994) vermutlich um eine aus *P. colchicus versicolor* hervorgegangene Mutationsform. Weiterhin empfehlen die Autoren aufgrund des Umstandes, dass die heutigen, in Europa lebenden Jagdfasane alle ein Kreuzungsprodukt der 4 in Tab. 1

genannten Unterarten darstellen, selbst phänotypisch einwandfrei wirkende mitteleuropäische Jagdfasane nicht mit Subspeziesnamen zu belegen.

2.1.2 Kurzer historischer Abriss zum Jagdfasan

Die deutsche Bezeichnung „Fasan“ leitet sich von dem lateinischen Wort „*phasianus*“ und dieses wiederum von der griechischen Bezeichnung „*φαδιανός*“ ab, was soviel heißt wie „der aus Phasis Stammende“. Wie die griechische Sage berichtet, unternahmen die Argonauten unter Führung von Jason eine Expedition nach dem Lande Kolchis (heutiges Grusinien), das am Schwarzen Meer lag, um dort das Goldene Vlies zu erbeuten. Bei dieser Gelegenheit nahmen sie auch hühnerartige Vögel, denen man den oben bezeichneten griechischen Namen gab, mit zurück in die griechische Heimat (RAETHEL 1969). Seit dem 5. und 4. vorchristlichen Jahrhundert wurde der Fasan in Griechenland gezüchtet (TOYNBEE 1973). Auch Rom pflegte die Fasanenzucht, da der Verzehr von Fasanenfleisch als kulinarischer Höhepunkt eines jeden Gastmahls galt. Nach dem Zerfall des Römischen Reiches widmeten sich die Fürstenhöfe Europas, ebenfalls aus kulinarischen Gründen, der Zucht von Fasanen. Der Ursprung der Verwendung als jagdbares Wild liegt in England, wo der Fasan 1100 erstmals urkundlich als Jagdvogel erwähnt wurde. In Deutschland waren Fasane bereits um 1250 im Rheintal häufig anzutreffen. Die Fasanenjagd in Deutschland gewann im 16. und 17. Jahrhundert schließlich so viele Freunde, dass Verordnungen zum Schutz des Vogels erlassen werden mussten. Seit dieser Zeit hat der Fasan als Federwild an seiner jagdlichen Attraktivität in Deutschland und Europa nichts verloren (RAETHEL 1969).

2.1.3 Der Jagdfasan heute – Streckenergebnisse als Anzeiger der Populationsentwicklung

Es wurde vom „Flugwild der Zukunft“ gesprochen, als bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts die Jagdfasane zwei Drittel der Jahresstrecke der damals noch häufigen Rebhühner ausmachten. In den Wirren des Zweiten Weltkrieges kam es jedoch zu einem drastischen Einbruch der Population, so dass man nach Ende des Zweiten Weltkrieges mit den Überbleibseln der Population einen Neuanfang wagte. Quasi über Nacht entstanden in vielen Gegenden Fasanerien, in denen Jagdfasane für die Auswilderung aufgezogen wurden (CLAUSSEN 1999). Trotz vieler Fehlschläge, wie der Einkreuzung ungeeigneter Rassen oder der Aufzucht in ungeeigneten Volieren, die das natürliche Feindvermeidungsverhalten nicht genügend ausprägten, gelang es, die Fasanenpopulation bis zu den 60er Jahren zu stabilisieren. Zwischen 1960 und 1975 kam es dann zu einem rasanten Anstieg der Fasanenstrecken, was für ein enormes Anwachsen der Population spricht. Wurden 1960/61 auf dem Gebiet der alten Bundesländern noch 423 324 Jagdfasane gestreckt, so waren es 1971/72 1 387 512 und 1974/75 1 315 940 Jagdfasane (Abb. 1). Dieser enorme Anstieg der Fasanenstrecke in nur 10 Jahren lässt sich nicht nur mit der erfolgreichen Auswilderung von Jagdfasanen erklären, sondern weist auch auf das Vorhandensein günstiger Lebensbedingungen, wie zum Beispiel abwechslungsreiche Feldfluren und günstige Witterungsbedingungen, in diesem Zeitraum hin. Ab 1976 konnte ein kontinuierlicher Rückwärtstrend in den Streckenergebnissen beobachtet werden. Waren es auf dem Gebiet der alten Bundesländer im Jagdjahr 1977/78 noch 855 527 gestreckte Jagdfasane, so konnten im Jagdjahr 1988/89 nur noch 423 663 und im Jagdjahr 1991/92 sogar nur noch 278 286 erlegte Jagdfasane registriert werden. Die Entwicklung auf dem Gebiet der ehemaligen DDR

verlief ähnlich (Abb. 2), wurden 1974/75 noch 20 031 Jagdfasane gestreckt, so sind 1988/89 nur noch 13 305 und 1996/97 nur noch 3 974 Jagdfasane zur Strecke gebracht worden. Der Negativtrend, der 1976 begann und bis in die 90er Jahre hinein zu einem massiven Einbruch der Jagdfasanenpopulation führte, setzt sich seit einigen Jahren insofern nicht mehr fort, als dass sich die Fasanenstrecken seit einigen Jahren auf niedrigem Niveau stabilisiert haben. So schwankten die Jahresstrecken in den alten Bundesländern von 1993/94 bis 2000/01 zwischen 217 457 und 342 182 erlegten Jagdfasanen und in den neuen Bundesländern von 1996/97 bis 2000/01 zwischen 3 974 und 4 930 gestreckten Jagdfasanen. Deutlich erkennbar sind aber auch sehr große Unterschiede hinsichtlich der Jagdfasanenstrecken verschiedener aufeinanderfolgender Jahre. Wurden in Sachsen-Anhalt 1995/96 3 488 Jagdfasane erlegt, so waren es im nächsten Jagdjahr (1996/97) nur 1 720 Jagdfasane. Ein Jagdjahr später konnten bereits 2 377 geschossene Jagdfasane gezählt werden, und im darauf folgenden Jagdjahr (1998/99) wurde mit 3 043 erlegten Jagdfasanen das Niveau von 1995/96 wieder erreicht.

Demzufolge stellt sich nicht nur die Frage nach den Ursachen für den generellen, teilweise dramatischen Negativtrend in der Populationsentwicklung, sondern auch die Frage nach den Ursachen für die starken Schwankungen in der Populationsdichte in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren.

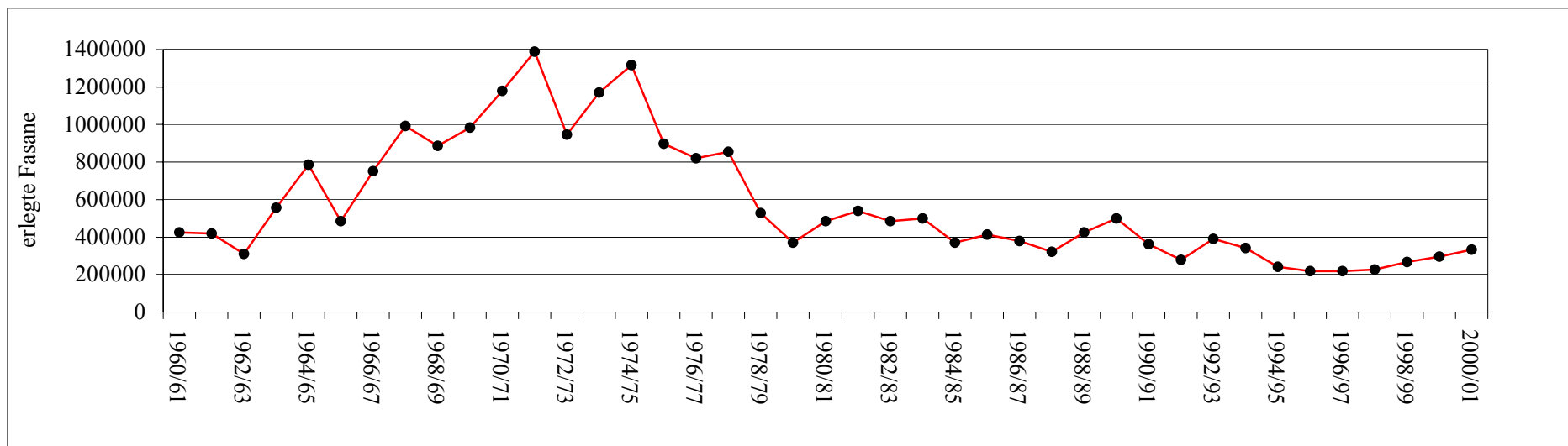


Abbildung 1 : Jagdfasanenstrecken der alten Bundesländer* in den Jagdjahren 1960/61 bis 2000/01

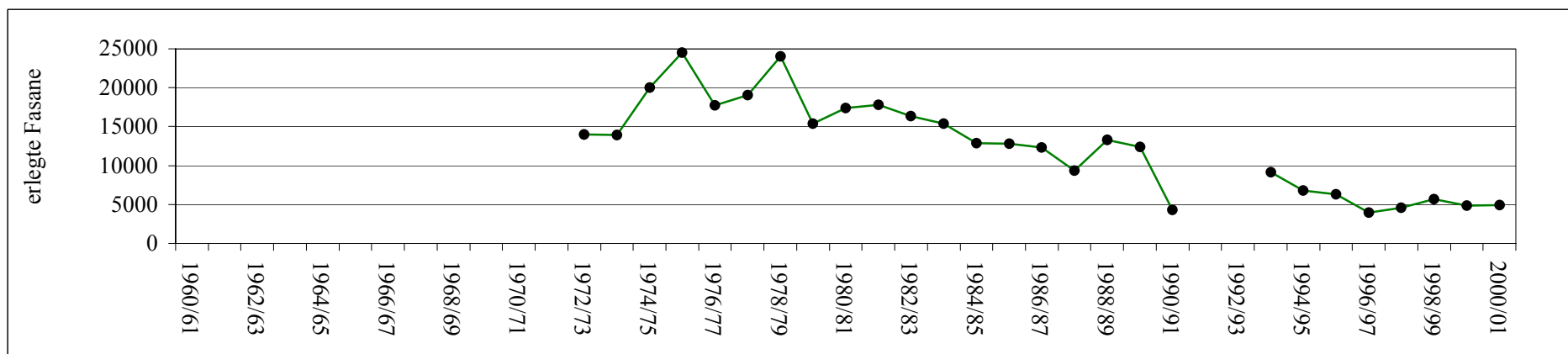


Abbildung 2 : Jagdfasanenstrecken der neuen Bundesländer* in den Jagdjahren 1972/73 bis 2000/01

* Das Zahlenmaterial wurde mir dankenswerter Weise vom Institut für Forstökologie und Walderfassung in Eberswalde zur Verfügung gestellt.

2.2 Ektoparasitenfauna des Jagdfasans

Aufgrund der großen Artenzahl von Ekto- und Endoparasiten, die beim Jagdfasan bisher in der Literatur beschrieben worden sind, werden im Rahmen dieser Arbeit detaillierte Angaben zur Morphologie und Biologie einzelner Spezies nur dann gemacht, wenn die entsprechende Art auch in den eigenen Untersuchungen nachgewiesen werden konnte.

2.2.1 Befall mit Federlingen

Mallophagen sind dorsoventral abgeplattete, flügellose, hemimetabole Insekten. Sie werden nach ökologischen Aspekten als Haarlinge, auf Säugetieren, oder Federlinge, auf Vögeln lebend, bezeichnet. Mallophagen besitzen kräftige Extremitäten und ein gattungs- bzw. artspezifisches Borstenkleid (HIEPE u. RIBBECK 1982, RIBBECK 1992). Einige Autoren, wie zum Beispiel EICHLER (1963), bemerken dabei jedoch, dass die Beborstung (Chaetotaxie) eine gewisse Variabilität aufweisen kann. Zwar ist der Sitz einer Borste im Allgemeinen bestimmt und wechselt kaum, aber die Borste kann ganz ausfallen oder sogar verdoppelt sein. Das Caput der Mallophagen ist in jedem Fall breiter als der Prothorax, ein Merkmal, das eine eindeutige Abgrenzung zu den Anopluren möglich macht. Die Mundwerkzeuge sind vom beißend-kauenden Typ mit mehr oder weniger kräftigen, paarigen Mandibeln. Daraus resultierend werden die Mallophagen auch, nach der zoologischen Systematik unkorrekt, als Beiß„läuse“, im englischen Sprachgebiet als „biting lice“, bezeichnet.

Innerhalb der Ordnung Mallophaga können zwei Unterordnungen, Amblycera (Haftfußmallophagen) und Ischnocera (Kletterfußmallophagen), unterschieden werden. Einige Autoren sehen Amblycera und Ischnocera auch als eigene Ordnungen an.

Die Amblycera sind durch vier- oder fünfgliedrige, nicht sexualdimorphe, in tiefen Fühlergruben liegende Antennen charakterisiert. Sie besitzen zwei- oder viergliedrige Maxillarpalpen und Schneidemandibeln. Die drei Thorakalsegmente (Pro-, Meso- und Metathorax) sind in der Regel nicht verschmolzen. Die Ischnocera zeichnen sich hingegen durch drei- oder fünfgliedrige, häufig sexualdimorphe, nicht in Fühlergruben liegende Antennen aus. Außerdem fehlen ihnen die Maxillarpalpen bzw. sind die Mandibeln als Festhaltemandibeln ausgebildet. Der Meso- und Metathorax sind außerdem in der Regel zu einem so genannten Pterothorax verschmolzen (HIEPE u. RIBBECK 1982, RIBBECK 1992).

Die Fortpflanzung erfolgt in der Regel zweigeschlechtlich, in einigen Fällen trotz vorhandener Männchen aber auch parthenogenetisch (MEY 2000). Aus den vom Weibchen abgelegten Eiern entwickeln sich drei imagoähnliche Larvenstadien, die aber heller, kleiner und mit anderen Körperproportionen als die Imagines ausgestattet sind (ZŁOTORZYCKA et al. 1974). Da es sich bei den Mallophagen um permanent-obligate Parasiten handelt, findet die gesamte Entwicklung vom Ei bis zum Tod der Imago stets auf dem Wirt statt (MEY 2000).

Die Bezeichnung „Mallophaga“ gibt schon einen ersten Hinweis auf die Nahrung der Federlinge, „mallos“ bedeutet übersetzt Pelz, Wolle und „phagein“ essen (HIEPE u. RIBBECK 1982). Einige Mallophagen sind reine Keratinfresser, wie beispielsweise viele Ichnocera, und beherbergen zu diesem Zweck spezielle Endosymbionten in ihrem Darm, während bei einigen Amblycera der Anteil der Blutnahrung überwiegt. Neben Hautschuppen und Federteilen wurden in Kropf und Magen der Federlinge Nematodenlarven, Federmilben und ihre Eier, aber auch Teile von Federlingen nachgewiesen. Die Federlinge fressen entweder Löcher in die Federn oder „grasen“ die Radii der Rami ab (EICHLER 1963). Hinsichtlich der Aufnahme von Blut durch die

Mallophagen wurden verschiedene Möglichkeiten beobachtet. Einige Mallophagen beißen die Blutkiele der Federn an, andere verletzen die Haut, um das Blut mit ihren Mundwerkzeugen, die wie eine Saugpumpe wirken, aufzunehmen (ZŁOTORZYCKA et al. 1974). Weiterhin berichtet EICHLER (1963) von der gelegentlichen Blutaufnahme über Wunden des Wirtes bzw. über das Fressen von trockenen Blutkrusten.

Lange Zeit sind die Mallophagen als harmlose, nur Federn fressende Epizoen betrachtet und mitunter nicht einmal in die Kategorie „Parasiten“ eingeordnet worden. In der letzten Zeit haben sich jedoch die Erfahrungen über die Schadwirkungen der Mallophagen, vor allem bei den Haustieren, erheblich vermehrt, so dass heute Mallophagen als vielfältig pathogene Insekten, als Parasiten, angesehen werden (ZŁOTORZYCKA et al. 1974). Die Autoren fassen die pathogenen Wirkungen der Federlinge sehr übersichtlich zusammen, so dass nur beispielhaft einige, für die Mallophagen der Vögel charakteristische Schadwirkungen genannt werden sollen: Bei Küken, deren Federn sich gerade aus den Federkielen schieben, kann das bereits erwähnte Federnfressen bei einem massiven Befall eine so schwerwiegende Federwachstumsstörung auslösen, dass die Küken aufgrund einer Hypothermie sterben. Die Blutaufnahme kann bei starkem Befall, vor allem bei Jungvögeln, schwere anämische Erscheinungen bis hin zu Todesfällen bewirken. Auch eine mechanische Belastung durch das Auftreten von in Klumpen angehefteten Eiern führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Vogels. Schließlich werden Hautirritationen beobachtet, denen ein erheblicher Juckreiz zugrunde liegt, und die häufig mit bakteriellen Sekundärinfektionen verbunden sind (RIBBECK 1992).

2.2.1.1 Federlingsfauna des Jagdfasans

In Tab. 2 werden alle bisher in der verfügbaren Literatur beim Jagdfasan erwähnten Federlingsspezies aufgelistet. Gleichzeitig werden einige Autoren aufgeführt, die entweder den Jagdfasan als spezifischen Wirt für die entsprechende Federlingsspezies benennen oder die jeweilige Federlingsart beim Jagdfasan nachgewiesen haben. In letzterem Falle wurde bei der Angabe der Fundorte die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet. Zur Bezeichnung der Federlinge wurde auch dann die aktuelle Nomenklatur verwendet, wenn der Autor diese nicht gebraucht hat. Alle von den Autoren benutzten Synonyma sind entweder im Kapitel 2.2.1.3 aufgeführt oder in Klammern in der Tab. 2 vermerkt.

Tabelle 2: Beim Jagdfasan nachgewiesene Federlingsspezies (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	Federlingsspezies und Autoren (Land)
Federlingsspezies, die als spezifisch für den Jagdfasan angesehen werden	
1	<i>Amyrsidea perdicis megalosoma</i> (OVERGAARD, 1943) HOPKINS u. CLAY (1952), VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien), RYDER* (1967) (Großbritannien), ZIEGLER (1969) (Österreich), ZŁOTORZYCKA (1976, 1983) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), MEY (1980) (Deutschland), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), MANILLA u. CICOLANI (1983) (Italien), HAUPT u. RIBBECK (1984), RÉKÁSI u. KISS (1984) (Rumänien), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), PAYNE et al. (1990) (USA), NICKEL (1995)

((Fortsetzung Tabelle 2))

2	<i>Cuclogaster heterographa pannonica</i> (VRAŽIĆ, 1956) ZŁOTORZYCKA (1980, 1983*) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984)
3	<i>Goniocotes chrysocephalus</i> GIEBEL, 1874 KÉLER (1939a) (Deutschland), FIEBIGER (1947), EMERSON (1951) (USA), HOPKINS u. CLAY (1952), VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien), RYDER (1967) (Großbritannien), ZŁOTORZYCKA (1972, 1983) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), WETZEL u. RIECK (1972), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984) (Deutschland), MARTINEZ-GOMEZ u. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984) (Spanien), RÉKÁSI u. KISS (1984) (V. R. Rumänien), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995)
4	<i>Lagopoecus colchicus</i> EMERSON, 1949 EMERSON (1951) (USA), HOPKINS u. CLAY (1952), VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien), MEY (1980) (Deutschland), ZŁOTORZYCKA (1980) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984), PAYNE et al. (1990) (USA)
5	<i>Lipeurus maculosus maculosus</i> CLAY, 1938 EMERSON (1951) (USA), HOPKINS u. CLAY (1952), VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien), RYDER* (1967) (Großbritannien), MEY (1980) (Deutschland), ZŁOTORZYCKA (1980, 1983*) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), MANILLA u. CICOLANI (1983) (Italien), HAUPT u. RIBBECK (1984), RÉKÁSI u. KISS (1984) (V. R. Rumänien), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), PAYNE et al. (1990) (USA)
6	<i>Reticulipeurus mesopelios colchicus</i> (CLAY, 1938) EMERSON (1951) (USA), HOPKINS u. CLAY (1952), ZŁOTORZYCKA (1980) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984)
7	<i>Solenodes capitatus</i> KÉLER, 1939 HOPKINS u. CLAY (1952), ZŁOTORZYCKA (1972) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984)
8	<i>Uchida phasiani</i> MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA, 1977 MEY (1980) (Deutschland), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), ZŁOTORZYCKA (1983*) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), HAUPT u. RIBBECK (1984) (Deutschland)
9	<i>Zlotorzycella colchici</i> (DENNY, 1842) KÉLER (1939a) (Deutschland), CLAY (1940) (Großbritannien, Afghanistan), FIEBIGER (1947), EMERSON (1951) (USA), HOPKINS u. CLAY (1952), RYDER (1967) (Großbritannien), GÜRLAP u. MAYILMAYIL (1971) (Türkei), ZŁOTORZYCKA (1972) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), NILSSON (1976) (Schweden), MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), MANILLA u. CICOLANI (1983) (Italien), HAUPT u. RIBBECK (1984) (Deutschland), MARTINEZ-GOMEZ u. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984) (Spanien), RÉKÁSI u. KISS (1984) (V. R. Rumänien), MEY (1985) (Deutschland), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), PAYNE et al. (1990) (USA), NICKEL (1995)

((Fortsetzung Tabelle 2))

Weitere beim Jagdfasan beschriebene Federlingsgattungen/-spezies (spezifischer Wirt)	
10	<i>Columbicola columbae</i> (LINNAEUS, 1758) (Haustaube) PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien)
11	<i>Cuculotogaster heterographa heterographa</i> (NIETZSCH, 1818) (Haushuhn) EMERSON (1951) (USA), RYDER (1967) (Großbritannien), ZIEGLER (1969) (Österreich), MARTIN MATEO et al. (1980) (Spanien), MARTINEZ-GOMEZ u. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984) (Spanien), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen)
12	<i>Cuculotogaster heterogrammica</i> (NITZSCH in GIEBEL, 1866) (Rebhuhn) MARTINEZ-GOMEZ u. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984) (Spanien)
13	<i>Eomenacanthus stramineus</i> (NITZSCH, 1818) (Syn. <i>Menacanthus stramineus</i>) (Truthuhn, Haushuhn) WETZEL u. RIECK (1972), MANILLA u. CICOLANI (1983) (Italien), MANILLA (1986) (Italien), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995), HOSPES (1996) (Deutschland)
14	<i>Hohrstiella gigantea</i> (DENNY, 1842) (Syn. <i>Menopon giganteum</i>) (Haustaube, Hohltaube) PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien)
15	<i>Holomenopon maxbeieri</i> (EICHLER, 1945) (Stockente, Hausente) MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen)
16	<i>Kelerinirmus fuscus</i> (DENNY, 1842) (Rohrweihe u.a. <i>Circus</i> spp.) MODRZEJEWSKA (1982) (Polen)
17	<i>Lipeurus caponis caponis</i> LINNAEUS, 1758 (Haushuhn) ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen), PAVLOVIC et al. (1995) (Serbien)
18	<i>Menacanthus</i> sp. NEUMANN, 1912 EMERSON (1951) (USA), ZIEGLER (1969) (Österreich)
19	<i>Menopon gallinae</i> NITZSCH, 1818 (Haushuhn) ZIEGLER (1969) (Österreich), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien), HOSPES (1996) (Deutschland)
20	<i>Menopon pallens</i> (CLAY, 1945) (Rebhuhn) MODRZEJEWSKA (1982) (Polen), ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA (1988) (Polen)
21	<i>Oulocrepis dissimilis</i> (DENNY, 1842) (Syn. <i>Goniodes dissimilis</i>) (Haushuhn) VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien), WETZEL u. RIECK (1972), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988)
22	<i>Solenodes dispar</i> (BURMEISTER, 1838) (Syn. <i>Goniodes dispar</i>) (Rebhuhn) MARTIN MATEO et al. (1980) (Spanien), MARTINEZ-GOMEZ u. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984) (Spanien)
23	<i>Uchida pallidulus</i> (NEUMANN, 1912) (Syn. <i>Menopon pallidulum</i>) (Haushuhn) VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien)

* = Autor hat systematische Einordnung nur bis zur Gattung vorgenommen

2.2.1.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten Federlingsspezies

In Tab. 3 sind alle im Rahmen der Literaturrecherche ermittelten Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität zusammengetragen worden. Bei der Angabe des Landes wurde dabei die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet.

Tabelle 3: Extensität und Intensität des Befalls mit ausgewählten Federlingsarten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor	Land	Befallsextensität	Befallsintensität	Fasanerie/Freiland
Federlinge (keine weitere taxonomische Einordnung)				
BACKHUS (2000)	Deutschland	6,4 %	100 % ggr. Befall	Freiland
HAUPT u. RIBBECK (1984)	Deutschland		max. 700-800 Federlinge je Fasan	Fasanerie
MODRZEJEWSKA (1982)	Polen	80,0-90,6 %	durchschnittlich 38,2 Federlinge je Fasan; Jungfasane max. 45,5 Federlinge je Fasan; adulte Fasane max. 18,4 Federlinge je Fasan	Freiland
RÉKÁSI u. KISS (1984)	Rumänien	75,0 % (3 v. 4 untersuchten Fasanen)	durchschnittlich 43,3 Federlinge je Fasan	Freiland
Federlingsgattungen, die für den Jagdfasan spezifische Federlingsarten beinhalten				
<i>Cuclotogaster</i> sp.				
ZŁOTORZYCKA (1983)	Polen		1 Federling auf einem Fasan	
<i>Goniocotes</i> sp.				
HOSPES (1996)	Deutschland	7,5 %	100 % leichter Befall (+)	Freiland
<i>Lipeurus</i> sp.				
HOSPES (1996)	Deutschland	6,4 %	100 % leichter Befall (+)	Freiland
<i>Reticulipeurus</i> sp.				
HOSPES (1996)	Deutschland	4,4 %	100 % leichter Befall (+)	Freiland
<i>Uchida</i> sp.				
ZŁOTORZYCKA (1983)	Polen		1 Federling auf einem Fasan	Zoo

((Fortsetzung Tabelle 3))

Federlingsarten, die als spezifisch für den Wirt Jagdfasan angesehen werden				
<i>Amyrsidea perdicis megalosoma</i>				
PAYNE et al. (1990)	USA	64,0 %	14,7 (\pm 3,4)	Freiland
RÉKÁSI u. KISS (1984)	Rumänien		1 Federling	Freiland
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	48,1 %	3-35 Federlinge je Fasan	Freiland
ZŁOTORZYCKA (1983)	Polen		11 Federlinge auf einem Fasan	Zoo
<i>Cuculotogaster heterographa pannonica</i>				
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	22,2 %	2-9 Federlinge je Fasan	Freiland
ZŁOTORZYCKA (1983)	Polen		7 Federlinge auf einem Fasan	Zoo
<i>Goniocotes chrysocephalus</i>				
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	40,7 %	1-6 Federlinge je Fasan	Freiland
ZŁOTORZYCKA (1983)	Polen		21 Federlinge auf einem Fasan	Zoo
<i>Lagopoecus colchicus</i>				
PAYNE et al. (1990)	USA	1971: 60,0 % 1983-1984: 36,0 %	1971: 4,0 (\pm 0,9) 1983-1984: 3,0 (\pm 0,9)	Freiland
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	22,2 %	10-63 Federlinge je Fasan	Freiland
<i>Lipeurus maculosus maculosus</i>				
PAYNE et al. (1990)	USA	1971: 42,0 % 1983-1984: 54,0 %	1971: 4,1 (\pm 1,5) 1983-1984: 4,8 (\pm 1,2)	Freiland
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	59,0 %	3-16 Federlinge je Fasan	Freiland
<i>Zlotorzyckella colchici</i>				
PAYNE et al. (1990)	USA	1971: 16,0 % 1983-1984: 18,0 %	1971: 6,8 (\pm 3,8) 1983-1984: 1,5 (\pm 0,5)	Freiland
Weitere beim Jagdfasan beschriebene Federlingsgattungen bzw. -arten				
<i>Goniodes</i> sp. NITZSCH, 1818				
HOSPES (1996)	Deutschland	7,5 %	100 % leichter Befall (+)	Freiland
<i>Eomenacanthus stramineus</i>				
HOSPES (1996)	Deutschland	3,8 %	100 % leichter Befall (+)	Freiland

((Fortsetzung Tabelle 3))

<i>Menopon gallinae</i>				
HOSPES (1996)	Deutschland	9,5 %	60,1 % leichter Befall (+), 33,3 % mittlerer Befall (++), 6,6 % starker Befall (+++)	Freiland
<i>Oulocrepis dissimilis</i>				
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	62,0 %	2-14 Federlinge je Fasan	Freiland
<i>Uchida pallidulus</i>				
VRAŽIĆ (1956)	V. R. Kroatien	25,9 %	1-4 Federlinge je Fasan	Freiland

2.2.1.3 Zur Morphologie ausgewählter Federlingsspezies

Da eine der Zielstellungen dieser Arbeit lautet, die aufgefundenen Parasiten einer möglichst genauen taxonomischen Einordnung zu unterziehen, wurden Literaturrecherchen vor allem auch im Hinblick auf Bestimmungsliteratur durchgeführt. Dabei konnte die bereits 1974 von ZŁOTORZYCKA et al. getroffene Feststellung, dass hinsichtlich der Federlinge ein ausgesprochener Mangel an geeigneter Bestimmungsliteratur zu verzeichnen ist, und vorhandene morphologische Beschreibungen ausgesprochen verstreut und teilweise schlecht zugänglich im Schrifttum vorliegen, bestätigt werden. Aus diesem Grund sollen in diesem Kapitel, soweit dies die zugängliche Literatur zulässt, verstreut in der Literatur vorhandene morphologische Beschreibungen zu einzelnen Federlingsspezies zusammengetragen werden, um so eine möglichst ausführliche morphologische Charakterisierung einzelner fasanenspezifischer Federlingsspezies vornehmen zu können.

Eine genaue Auflistung aller verwendeter Bestimmungsliteratur zu den einzelnen Federlingsspezies befindet sich in Tab. 24, S. 89.

1. Gattung *Amyrsidea* EWING, 1927

Die Gattung *Amyrsidea* beinhaltet etwa 40 Spezies, welche bei Vögeln der Familien Tetraonidae (Rauhfußhühner) und Phasianidae (Fasanenartige) parasitieren (ZŁOTORZYCKA 1976). Vertreter dieser Gattung wurden früher häufig der Gattung *Menopon* NITZSCH, 1818 zugeordnet, so dass in der Literatur oftmals diese Gattungsbezeichnung zu finden ist. Bei der taxonomischen Einordnung der Federlinge dieser Gattung, welche beim Jagdfasan und beim Rebhuhn parasitieren, sind unterschiedliche Vorgehensweisen in der Literatur zu erkennen. In älterer Literatur (HOPKINS u. CLAY 1952, EMERSON 1961) werden die Federlinge des Jagdfasans und des Rebhuhns aus der Gattung *Amyrsidea* als zwei unterschiedliche Spezies eingeordnet, nämlich als *Amyrsidea megalosoma* (OVERGAARD, 1943) beim Jagdfasan und als *Amyrsidea perdicis* (DENNY, 1842) beim Rebhuhn. In neuerer Literatur (ZŁOTORZYCKA 1976, ZŁOTORZYCKA u. MODRZEJEWSKA 1988) werden der Spezies *Amyrsidea perdicis* der Federling des Jagdfasans als Subspezies mit der Bezeichnung *Amyrsidea* (A.) *perdicis* (p.)

megalosoma und der Federling des Rebhuhns als Subspezies mit der Bezeichnung *Amyrsidea* (A.) *perdicis* (p.) *perdicis* (DENNY, 1842) zugeordnet.

***Amyrsidea perdicis megalosoma* (OVERGAARD, 1943)**

Synonyma: - *Menopon megalosomum* OVERGAARD, 1943
 - *Amyrsidea megalosoma* ZŁOTORZYCKA, 1962
 - *Menopon hexapilosum* VRAŽIĆ, 1956
 - *Menopon hexapilosus* ZŁOTORZYCKA, 1962

Im Rahmen der Literaturrecherche konnte nur eine einzige ausführliche morphologische Beschreibung von *A. p. megalosoma* in Form der Erstbeschreibung als *Menopon hexapilosum* von VRAŽIĆ (1956) aufgefunden werden. Entscheidender Mangel an dieser Beschreibung ist das Fehlen jeglicher Abbildungen. Die einzig existierenden Abbildungen von *A. p. megalosoma* befinden sich als zwei spärliche Zeichnungen von den Fühlern und Teilen des Kopfes bei ZŁOTORZYCKA (1976). Aus diesem Grund sind die bei VRAŽIĆ (1956) beschriebenen morphologischen Strukturen in dieser Arbeit ausführlich mit Fotografien dokumentiert worden.

Das **Weibchen** von *A. p. megalosoma* ist 2,4-2,5 mm lang. Die Farbe des Körpers ist blass gelbbraun (Abb. 3). Der Kopf ist viel kürzer als der Thorax, dreieckig, mit stumpf abgerundeter Stirn und beinahe halbkreisförmig abgerundeten Schläfen, welche ein wenig nach hinten gewölbt sind. Der Hinterkopf ist konkav. Seitlich auf der Stirn befinden sich 2 lange und 3 kürzere Borsten (Abb. 4) und längs des lateralen und kaudalen Randes der Schläfen 4 lange sowie mehrere kleinere Borsten (Abb. 5). Auf dem Hinterkopf dorsal am Rand ist eine Reihe von 6 gleich langen und regelmäßig geordneten Borsten vorhanden (Abb. 6). Der Prothorax ist schmaler als das Caput und kaudal halbkreisförmig abgerundet. An den lateralen Ecken des Prothorax befindet sich je ein kurzer Stachel, und entlang des kaudalen Randes steht dorsal eine Reihe von 14 langen, regelmäßig geordneten Borsten (Abb. 7). Der Postthorax ist ebenso breit wie das Caput. Am kaudalen, ein wenig konkaven Rand befinden sich eine Reihe von Borsten und längs der lateralen Ränder, dorsal, in einer Reihe, hintereinander 5 kurze feste Stacheln (Abb. 8). Je ein ähnlicher Stachel befindet sich am kaudo-lateralen Rand des Postthorax (Abb. 9). Das Abdomen ist elliptisch geformt und besteht aus 9 Segmenten. Die Segmente I und II sind ein wenig schmaler als die übrigen. Auf den abdominalen Segmenten I-VIII befindet sich dorsal nur eine Reihe subterminal gesetzter Borsten (Abb. 10). In der Reihe wechseln die längeren mit den kürzeren Borsten regelmäßig ab. Das Segment IX ist breit halbkreisförmig abgerundet und auf dem hinteren Rand mit zahlreichen dicht gesäten Borsten bewachsen. Seitlich sind je 2 lange Borsten (Abb. 11) vorhanden.

Das **Männchen** von *A. p. megalosoma* ist 2,38-2,47 mm lang. Der Thorax ist länger als das Caput, beinahe gleich lang wie beim Weibchen. Das Segment IX ist abgerundet, aber nicht so breit wie beim Weibchen. Das Kopulationsorgan ist lang und schmal. Die Parameren besitzen ungewöhnlich lange und spitze Ansätze (Abb. 12). Medial auf dem hinteren Rand befinden sich 4-5 kurze und lateral je zwei lange Borsten (Abb. 13).

Neben diesen, von VRAŽIĆ (1956) beschriebenen Strukturen, konnten im Rahmen der Bestimmungsarbeiten weitere Strukturen erkannt werden, die im Kapitel 4.2.1.1.6, S. 112, beschrieben werden.



Abbildung 3: *A.-p.-megalosoma*-Weibchen mit verstärkter Sklerotisierung im Randbereich der Thorakal- und Abdominalsegmente (Originalvergr. 10,5×)



Abbildung 4: Halbkreisförmig abgerundete Schläfen, konkaver Hinterkopf und 2 lange bzw. 3 kürzere Borsten seitlich auf der Schläfe eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens (Originalvergr. 52,5×)

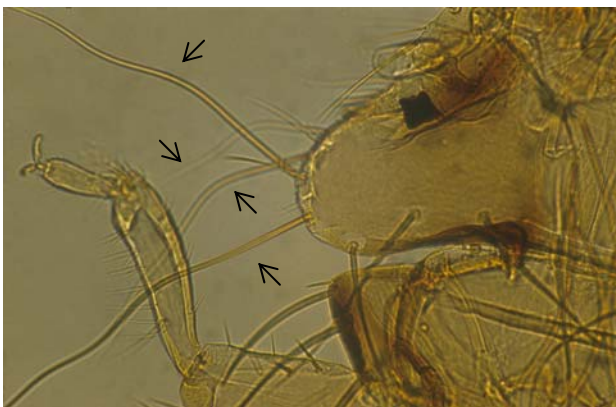


Abbildung 5: Schläfenbereich eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit 4 langen und mehreren kurzen Borsten (Originalvergr. 52,5×)



Abbildung 6: Hinterkopf eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit 6 gleichlangen Borsten (Originalvergr. 52×)

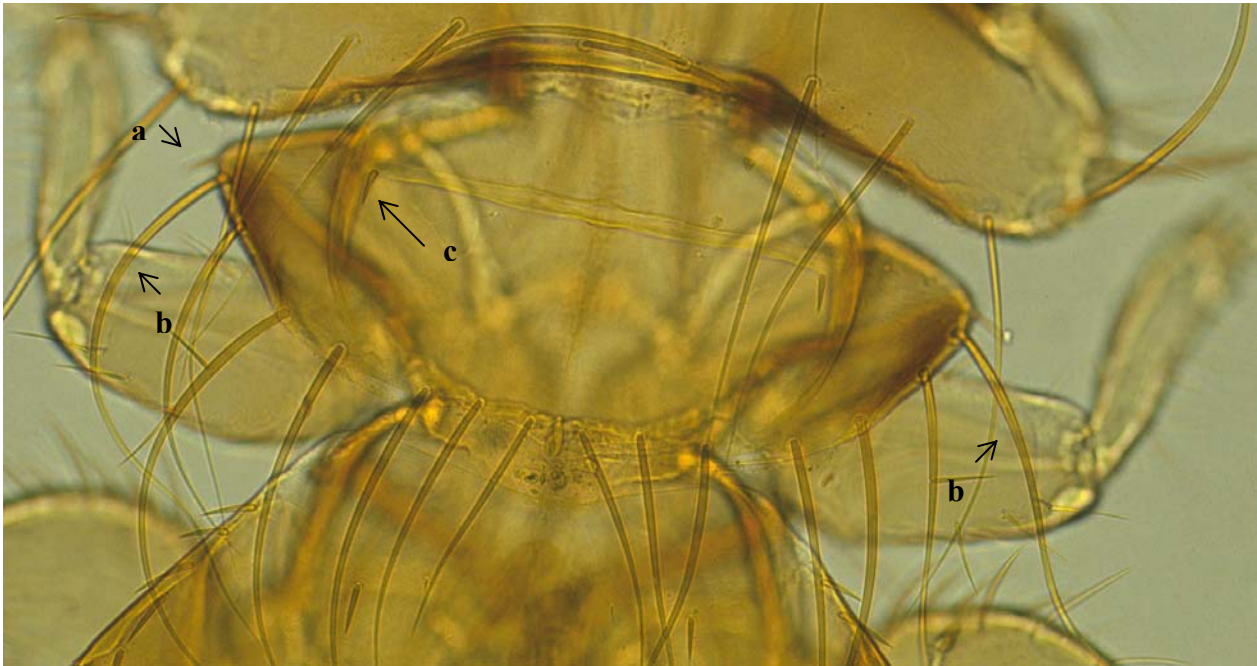


Abbildung 7: Prothorax eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit je einem kurzen Stachel an den lateralen Ecken (a), 14 langen, am kaudalen Rand befindlichen Borsten (b) und zwei Stacheln, die den Anfangs- bzw. Endpunkt einer durch Sklerotisierungen entstandenen Leiste bilden (c) (Originalvergr. 42×)

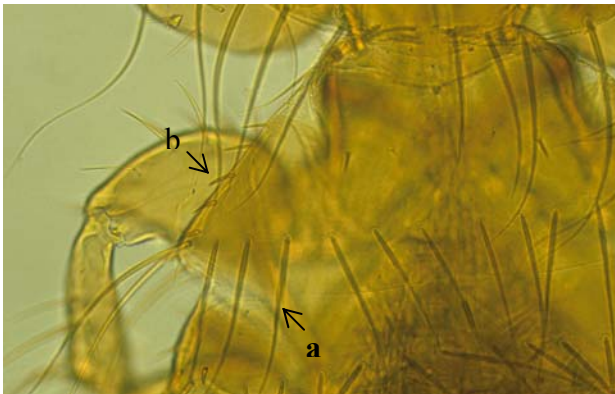


Abbildung 8: Postthorax eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit einer Reihe von Borsten am kaudalen Rand (a) und einer Reihe von 5 kurzen, hintereinander liegenden Stacheln längs des lateralen Randes (b) (Originalvergr. 42×)



Abbildung 9: Postthorax eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit einem Stachel am kaudolateralen Rand (Postthoraxwinkel) (Originalvergr. 52,5×)

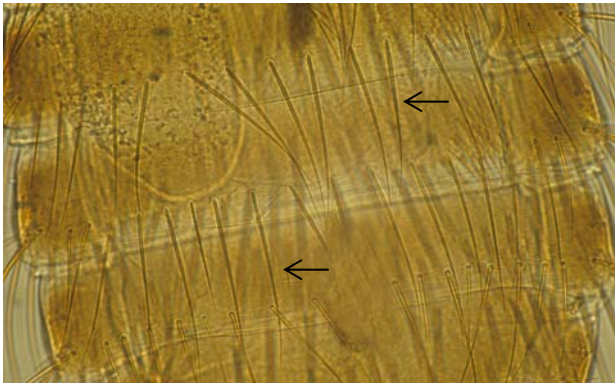


Abbildung 10: Abdominalsegmente V-VIII eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit jeweils nur einer Reihe subterminal gesetzter, gleich langer Borsten je Abdominalsegment (Originalvergr. 52,5×)

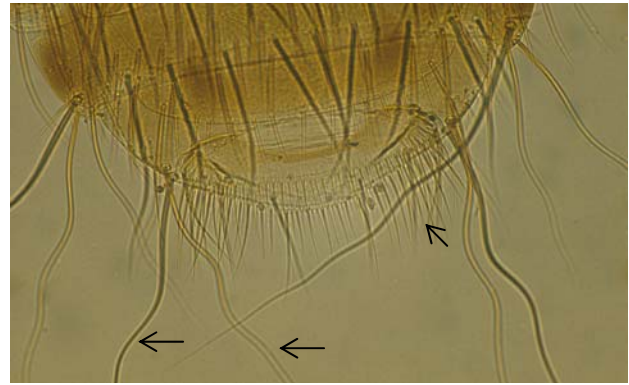


Abbildung 11: Abdominalsegment IX eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit jeweils zwei langen, lateral gelegenen Borsten und zahlreichen, dicht gesäten kleineren Borsten (Originalvergr. 42×)

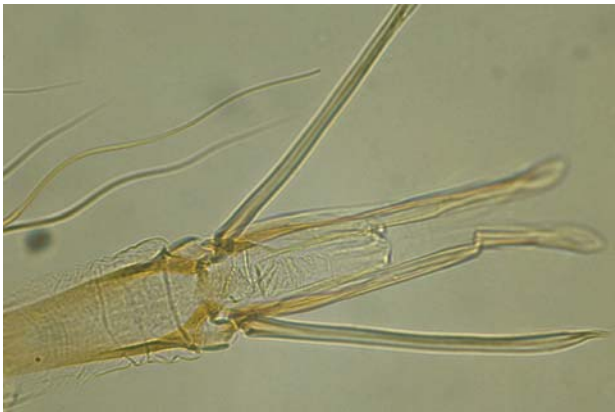


Abbildung 12: Kopulationsorgan eines *A.-p.-megalosoma*-Männchens (Originalvergr. 42×)



Abbildung 13: Letztes Abdominalsegment eines *A.-p.-megalosoma*-Männchens mit 4 kurzen, medial und kaudal gelegenen Borsten bzw. 2 langen, jeweils lateral lokalisierten Borsten (Originalvergr. 42×)

2. Gattung *Cuclotogaster* CARRIKER, 1936

Die Gattung *Cuclotogaster* umfasst etwa 25 Arten, die bei Vögeln aus der Familie Phasianidae parasitieren (ZŁOTORZYCKA et al. 1974). Bevor 1936 CARRIKER die Gattung *Cuclotogaster* etablierte, wurden Federlinge dieser Gattung in die Gattung *Lipeurus* NITZSCH, 1818 eingeordnet. CLAY führte 1938 eine Gattungsrevision durch, in deren Ergebnis die Gattung *Gallipeurus* CLAY, 1938 etabliert wurde und damit Federlinge aus der Gattung *Cuclotogaster* in die Gattung *Gallipeurus* überführt wurden. Diese Zuordnung gilt heute allerdings als überholt.* Diese Umstände haben dazu geführt, dass in der älteren Literatur alle 3 Gattungsbezeichnungen auftauchen, was die Literaturrecherchen erschwerte.

Weiterhin zu einer gewissen Unübersichtlichkeit führend ist der Umstand, dass die beim Haushuhn parasitierende Spezies aus der Gattung *Cuclotogaster* in der Literatur häufig noch als *Cuclotogaster heterographa* (NITZSCH, 1866) bezeichnet wird.

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. E. Mey, Leipzig im Mai 2001

Dies ist aber seit der Beschreibung von *Lipeurus (Gallipeurus) pannonicus* beim Jagdfasan durch VRAŽIĆ (1956) mit der anschließenden Einordnung als Subspezies von *Cuclotogaster heterographa* mit der Bezeichnung *Cuclotogaster heterographa pannonica* nicht mehr korrekt, da mit der Etablierung der Subspezies *Cuclotogaster heterographa pannonica* die beim Haushuhn parasitierende Spezies als Subspezies von *Cuclotogaster heterographa* mit der Bezeichnung *Cuclotogaster heterographa heterographa* zu bezeichnen ist. Diesem Umstand wird in der neueren Literatur allerdings meist Rechnung getragen.

***Cuclotogaster heterographa pannonica* (VRAŽIĆ, 1956)**

Synonym: - *Lipeurus (Gallipeurus) pannonicus* VRAŽIĆ (1956)

Das **Männchen** ist 2,38-2,47 mm lang, von brauner Farbe und besitzt einen schmalen langen Körper. Der Kopf ist beinahe doppelt so lang wie breit. Im vorderen Teil ist er parabolisch lang gezogen und in der Gegend der Antennen eingezogen. Der Hinterkopf ist konkav. Vorn auf dem Kopf befinden sich auf jeder Seite je 6 kürzere Borsten und auf den Flügeln der Schläfen lateral je eine lange Borste. Das erste Antennenglied ist lang und stark. Am unteren Rand dieses Gliedes, im ersten Drittel, befindet sich ein stumpfer dreieckiger Fortsatz, welcher eine kürzere Borste trägt. Der obere Rand des Antennengliedes ist stärker sklerotisiert, im distalen Teil verdickt und eingebogen. Das dritte Antennenglied ist distal in einen dreieckigen Fortsatz verlängert. Der Thorax ist kürzer als der Kopf. Der Prothorax ist kurz, mit einigermaßen eingezogenen lateralen Rändern. Der Postthorax ist zweimal länger als der Prothorax, seine lateralen Ränder laufen konvergent, so dass der Postthorax breiter als das Caput ist. Sein hinterer Rand ist in Richtung Abdomen dreieckig ausgebuchtet und trägt seitlich je 4 Borsten. Das Abdomen ist schmal und lang. Die Ränder sind von dunkelbrauner Farbe, stark sklerotisiert und nach hinten den vorderen Rand des nachfolgenden Gliedes übergreifend. Die gut entwickelten Dorsalplatten sind von brauner Farbe und von dem I. bis VII. Glied medial durch eine breite Furche getrennt. Dorsal, in der Mitte jedes Gliedes, sind zwei Borsten, seitlich auf dem kaudo-lateralen Rand vom I.-IV. Glied je eine und dann je zwei längere Borsten nachweisbar. Das letzte abdominale Segment ist kaudal dreieckförmig ausgeschnitten. Das Kopulationsorgan ist kurz, am hinteren Ende ausgeprägt erweitert. Die Parameren enden mit kurzen, dicken und stumpfen Fortsätzen.

Das **Weibchen** ist 2,58-2,83 mm lang. Der Kopf ist vorn schmaler als beim Männchen. Die Antennen sind eng und lang, aus annähernd gleichen Gliedern zusammengesetzt. Das letzte abdominale Glied ist tief und halbkreisförmig ausgeschnitten und trägt zwei lange Borsten (VRAŽIĆ 1956).

3. Gattung *Goniocotes* BURMEISTER, 1838

Diese Gattung beinhaltet etwa 40 Arten, die bei Vögeln aus der Familie Phasianidae und anderen Hühnervögeln vorkommen (ZŁOTORZYCKA et al. 1974).

***Goniocotes chrysocephalus* GIEBEL, 1874**

Da die morphologische Beschreibung dieser Spezies von VRAŽIĆ (1956) in Kroatisch verfasst ist, beschränkt sich die verwendete Bestimmungsliteratur auf den in polnischer Sprache niedergeschriebenen Bestimmungsschlüssel von ZŁOTORZYCKA (1972). Folgende morphologische Strukturen wurden als charakteristisch für *Goniocotes (G.) chrysocephalus*

herausgearbeitet, ohne dass diese Aufzählung den Anspruch der Vollständigkeit, im Sinne einer umfassenden morphologischen Beschreibung, erheben kann. Da in der Beschreibung von VRAŽIĆ (1956) keinerlei Abbildungen enthalten sind und bei ZŁOTORZYCKA (1972) nur der Fühler des Männchens und der Tarsus des 3. Beinpaars zeichnerisch dargestellt wurden, werden im Rahmen dieser Arbeit beschriebene morphologische Strukturen fotografisch dokumentiert.

Das Männchen ist 0,9 mm und das Weibchen 1,2-1,3 mm lang. Der Klypealsaum ist breit und verbreitert sich in Richtung der Medianen noch. Der Kopf ist vorn nicht parabolisch zugespitzt sondern flach abgerundet (Abb. 14). Die längste Schläfenborste ist mindestens so lang wie der Kopf (Abb. 15). Der abgerundete Schläfenwinkel, im Bereich der vorderen Schläfenborste, liegt vor dem Kopfende (Abb. 15). Die Klavi sind stumpf, die lappenförmigen Ausbuchtungen an der Basis des Klypealbandes (Nodi) rund (Abb. 16). Der Tarsus des dritten Beinpaars weist 3 dicke Borsten auf, wobei diese wesentlich kürzer als die Hälfte der Länge der Klauen sind (Abb. 17 u. Abb. 18). Der Genitallappen des Weibchens ist am hinteren Rand wenig beborstet (Abb. 19) (ZŁOTORZYCKA 1972).

Weitere, im Bestimmungsschlüssel nicht erwähnte, morphologische Strukturen werden im Kapitel 4.2.1.1.6, S. 112, beschrieben.



Abbildung 14: *G. chrysocephalus* – Übersichtsaufnahme (Originalvergr. 16,5×)



Abbildung 15: Schläfenborsten von *G. chrysocephalus* (Originalvergr. 42×)

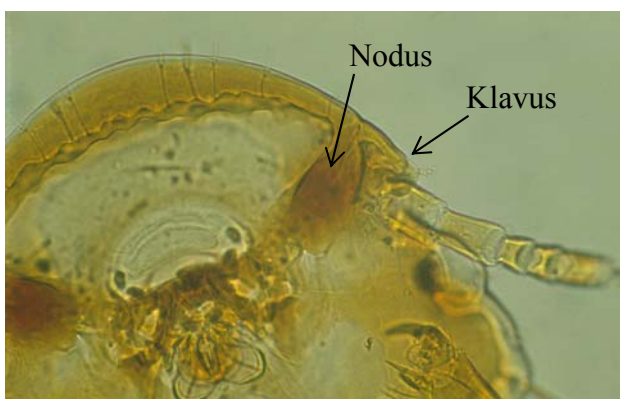


Abbildung 16: Klavi, Nodi und Fühler eines *G.-chrysocephalus*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

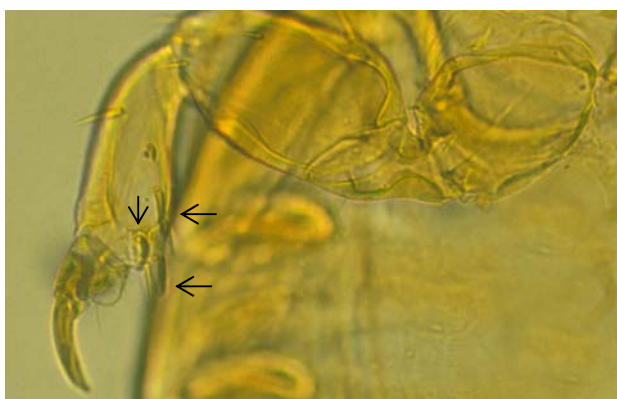


Abbildung 17: *G.-chrysocephalus*-Männchen mit 3 dicken Borsten am Tarsus des dritten Beinpaars (Originalvergr. 67,2×)

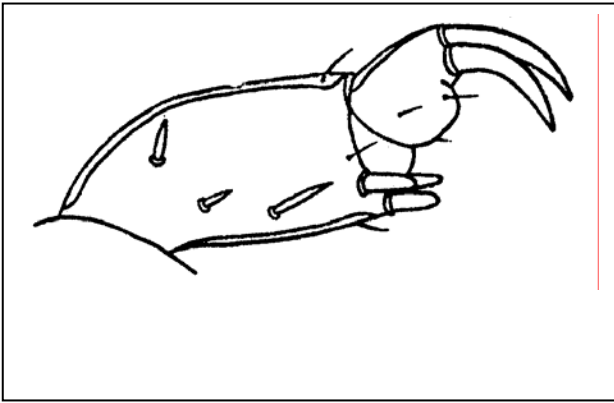


Abbildung 18: Tarsus des dritten Beinpaars von *G. chrysocephalus* (nach ZŁOTORZYCKA (1972) Abb. 51)



Abbildung 19: Hinterende eines *G.-chrysocephalus*-Weibchens mit wenig beborstetem Genitallappen (Pfeile) (Originalvergr. 65,6×)

4. Gattung *Lagopoecus* WATERSTON, 1949

Die etwa 25 bekannten Arten dieser Gattung parasitieren bei Vögeln aus den Familien Phasianidae und Tetraonidae (ZŁOTORZYCKA et al. 1974).

***Lagopoecus colchicus* EMERSON, 1949**

Synonym: - *Degeeriella brionica* VRAŽIĆ, 1956

Da nur von wenigen morphologischen Strukturen von *Lagopoecus* (*L.*) *colchicus* zeichnerische oder fotografische Abbildungen in der zur Verfügung stehenden Literatur vorhanden sind, wurden in dieser Arbeit benannte Strukturen auch fotografisch dokumentiert.

Die Gesamtlänge des **Weibchens** beträgt 1,7-2,0 mm (ZŁOTORZYCKA 1980). Das Klypealband ist gleichmäßig abgerundet und weist vereinzelte kleine Borsten auf. Der Kopf ist kürzer und breiter als der von *Lagopoecus obscurus* EMERSON, 1948. Die Augen sind prominent und weisen jeweils eine lange Borste auf (Abb. 20). Die Schläfen sind rund, mit jeweils zwei langen und drei kürzeren Borsten (Abb. 20). Der Hinterrand des Kopfes trägt keine Borsten. Der Prothorax ist kurz, schmal und trägt dorsal jeweils im posterolateralen Winkel eine lange Borste (Abb. 21). Der Pterothorax ist doppelt so breit wie lang und weist dorsal am kaudalen Rand die Beborstung 2,2,2 und 2 auf (Abb. 21). Auf den Abdominalsegmenten befinden sich analog derer von *Lagopoecus obscurus* braune Areale im lateralen Randbereich. Im Bereich der Tergalplatten des Abdomens sind median 8 Borsten und im posterolateralen Winkel jeweils eine weitere lange Borste feststellbar (Abb. 22). Die Pleuralplatten des III. und IV. Abdominalsegments weisen jeweils eine lange Borste, die Segmente V-VIII jeweils zwei lange Borsten auf. Auf den Sternalplatten sind zwei median gelegene Borsten nachweisbar. (EMERSON 1949).

Das **Männchen** ist 1,4-1,6 mm lang (ZŁOTORZYCKA 1980). Die Abmessungen des Kopfes vom Männchen entsprechen in etwa denen des Weibchens. Thorax und Abdomen weisen die gleiche Form auf wie beim Weibchen, sind aber etwas schmaler. Die Chaetotaxie entspricht mit Ausnahme der posterioren Abdominalsegmente der des Weibchens. Das männliche Genitalorgan ist charakteristisch geformt (Abb. 23) (EMERSON 1949).

Weitere Merkmale, die in der Literatur nicht benannt worden sind, und konkretisierende Angaben zu einigen Merkmalen siehe Kapitel 4.2.1.1.6, S. 112.



Abbildung 20: Chaetotaxie im Bereich der Schläfen eines *L.-colchicus*-Weibchens (Originalvergr. 42×)

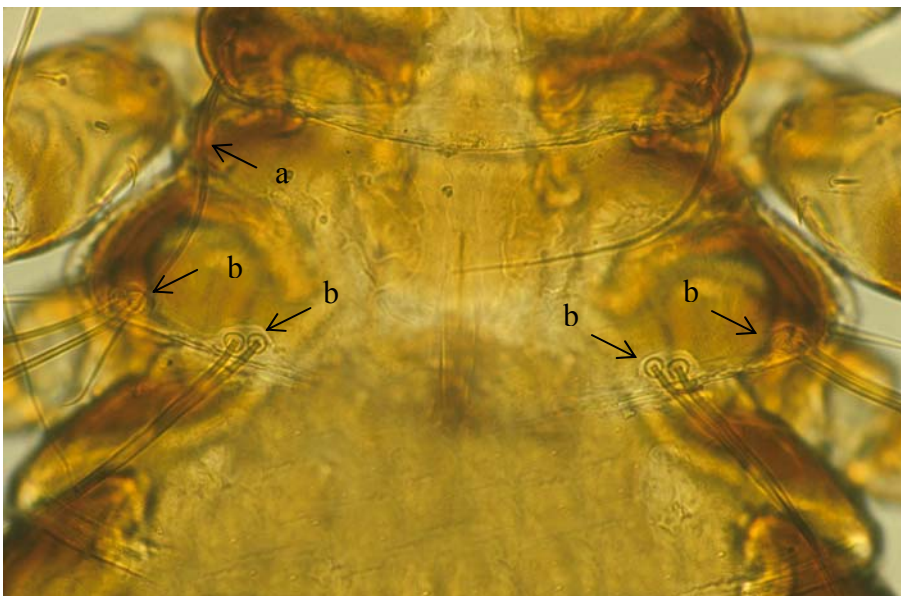


Abbildung 21: *L.-colchicus*-Weibchen mit zwei langen Borsten im posterolateralen Winkel des Prothorax (a) und der Beborstung 2,2,2 und 2 am kaudalen Pterothoraxrand (b) (Originalvergr. 65,6×)

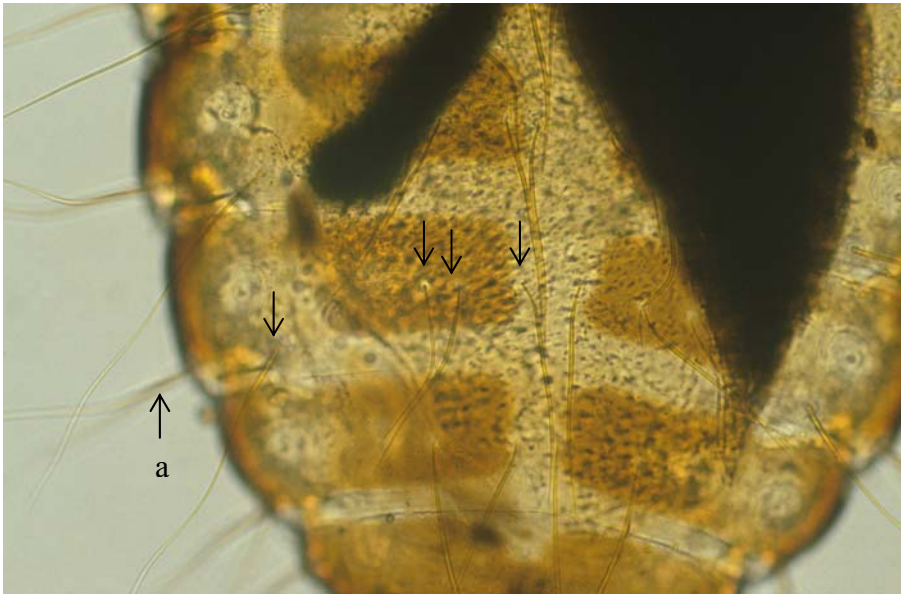


Abbildung 22: *L. colchicus*-Weibchen – 8 Borsten im Bereich der Paratergalplatten und eine weitere, längere Borste (a) im postero-lateralen Winkel der Abdominalsegmente (Originalvergr. 42×)



Abbildung 23: Männliches Genitalorgan von *L. colchicus* (Originalvergr. 42×)

5. Gattung *Lipeurus* NITZSCH, 1818

Diese Gattung ist mit etwa 30 Arten bei Vögeln aus der Familie Phasianidae anzutreffen (ZŁOTORZYCKA et al. 1974).

***Lipeurus maculosus maculosus* CLAY, 1938**

Synonym: - *Lipeurus maculosus* ZŁOTORZYCKA, 1962

Da in der Erstbeschreibung von CLAY (1938) nur die Chaetotaxie des Okziputs und die Kopfform zeichnerisch dargestellt wurden und in weiterer Bestimmungsliteratur, wie bei ZŁOTORZYCKA (1980), nur wenige morphologische Strukturen mit Abbildungen dokumentiert worden sind, wird in der vorliegenden Arbeit hinsichtlich ausgewählter Strukturen auf eigene fotografische Abbildungen verwiesen.

Das **Männchen** von *Lipeurus (L.) maculosus (m.) maculosus* ist 1,8-2,3 mm lang. Die Kopfform differiert bei beiden Geschlechtern deutlich (ZŁOTORZYCKA 1980). Während beim Männchen der Kopf seine größte Breite vor den Fühlern hat, liegt diese beim Weibchen kaudal der Fühler (ZŁOTORZYCKA et al. 1974). Der innere Rand des Klypealsaumes ist mit Ausnahme der in Richtung Nodi liegenden Verbreiterung leicht gewellt (Abb. 24). Die Augen sind recht groß, linsenförmig und seitlich des Kopfes nur schwach vorgewölbt (ZŁOTORZYCKA 1980). Nach CLAY (1938) unterscheidet sich diese Art von *Lipeurus (L.) caponis (c.) caponis* vor allem durch die bei beiden Geschlechtern im Bereich der Schläfen vorhandenen Chitinflecken (Abb. 25). Der Fortsatz am ersten Fühlersegment ist groß und fingerförmig gebogen, während der Fortsatz am dritten Fühlerglied recht klein und an der Spitze gegabelt ist (Abb. 26). Die Klavi des Männchens sind kürzer als der Fortsatz am ersten Fühlerglied (ZŁOTORZYCKA 1980). Das letzte Abdominalsegment weist am posterioren Rand bei beiden Geschlechtern eine halbmondförmige Ausbuchtung auf (Abb. 27). Im Bereich des letzten Abdominalsegmentes sind ventral und paramedian 4 Borsten erkennbar (Abb. 28) (CLAY 1938). Der Genitalapparat des Männchens ist durch einen stark verlängerten Basalteil und relativ kurze, am Ende keilförmig zulaufende Parameren gekennzeichnet (Abb. 27, 29) (ZŁOTORZYCKA 1980).

Das **Weibchen** ist 2,1-2,7 mm lang. Die Klavi sind so lang, dass sie fast bis zum Ende des ersten Fühlersegmentes reichen (Abb. 30) (ZŁOTORZYCKA (1980). Nach CLAY (1938) ist das Weibchen von *L. m. maculosus* nur schwer von dem von *L. c. caponis* zu unterscheiden, nur die erwähnten Chitinflecken im Bereich der Schläfen von *L. m. maculosus* würden eine eindeutige Abgrenzung beider Spezies zulassen.

Weitere, in der zur Verfügung stehenden Bestimmungsliteratur nicht genannte Merkmale werden im Kapitel 4.2.1.1.6, S. 112 erwähnt.



Abbildung 24: *L.-m.-maculosus*-Männchen – innerer Rand des Klypealsaums leicht gewellt (Originalvergr. 52,5×)

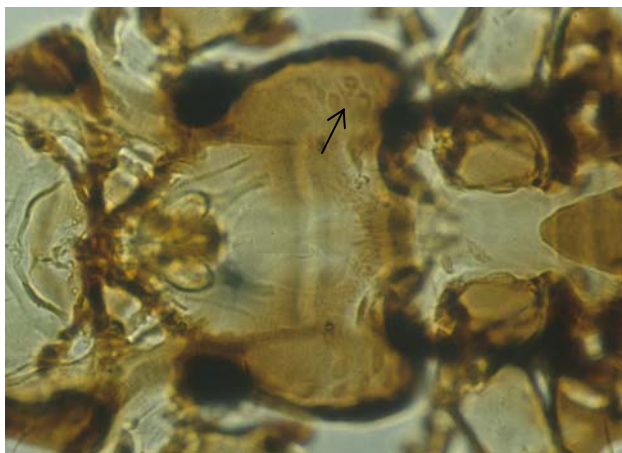


Abbildung 25: *L.-m.-maculosus*-Männchen – Chitinflecken im Bereich der Schläfen (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 26: Fühler eines *L.-m.-maculosus*-Männchens (Originalvergr. 105×)



Abbildung 27: *L.-m.-maculosus*-Männchen – letzte Abdominalsegmente und ausgestülpter Genitalapparat (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 28: *L.-m.-maculosus*-Männchen – paramedian gelegene 4 Borsten im Bereich des letzten Abdominalsegmentes (Originalvergr. 65,6×)

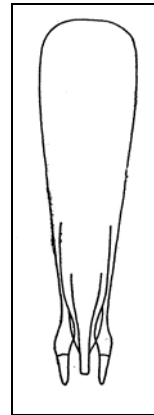


Abbildung 29: Männlicher Genitalapparat eines *L.-m.-maculosus*-Männchens (nach ZŁOTORZYCKA 1980, Abb. 47)



Abbildung 30: Kopf eines *L.-m.-maculosus*-Weibchens (Originalvergr. 42×)

6. Gattung *Reticulipeurus* KÉLER, 1958

Diese Gattung umfasst etwa 15 bei Hühnervögeln parasitierende Arten (ZŁOTORZYCKA 1980). Vertreter dieser Gattung wurden noch bei HOPKINS und CLAY (1952) der Gattung *Oxylipeurus* MJÖBERG, 1910 zugeordnet. Erst die 1958 durch KÉLER durchgeführte Gattungsrevision führte zu einer neuen systematischen Einordnung, in deren Ergebnis die Gattung *Reticulipeurus* etabliert wurde (ZŁOTORZYCKA 1966). Nach MEY (1990) kann demnach heute davon ausgegangen werden, dass Vertreter der Gattung *Oxylipeurus* bisher nur auf indo-australischen und polynesischen Großfußhühnern nachgewiesen worden sind.

CLAY ordnete 1938 der Spezies *Reticulipeurus mesopelios* (NITZSCH in GIEBEL, 1866), damals allerdings als *Oxylipeurus mesopelios* bezeichnet, insgesamt 7 Subspezies zu, von denen *Reticulipeurus* (R.) *mesopelios* (m.) *mesopelios* (NITZSCH in GIEBEL, 1866) beim Goldfasan und *Reticulipeurus* (R.) *mesopelios* (m.) *colchicus* beim Jagdfasan parasitieren.

Reticulipeurus mesopelios colchicus (CLAY, 1938)

Synonyma: - *Oxylipeurus colchicus* CLAY, 1938
 - *Oxylipeurus mesopelios* ZŁOTORZYCKA, 1962

Die einzige in der ausgewerteten Literatur vorliegende morphologische Beschreibung dieser Subspezies ist die Erstbeschreibung von CLAY (1938), die an dieser Stelle zitiert werden soll.

Reticulipeurus m. colchicus unterscheidet sich demnach von *R. m. mesopelios* hinsichtlich folgender 4 Merkmale:

1. Die Kopfform bei beiden Geschlechtern ist unterschiedlich. Dabei verweist CLAY (1938) auf eine Fotografie (Pl. XI, Fig 1 u. 2), der man entnehmen kann, dass der Kopf von *R. m. colchicus* schmaler und im Bereich des Klypeus etwas spitzer zulaufend ist, als dies bei *R. m. mesopelios* der Fall ist.
2. Die Antennenglieder des Männchens sind schmaler.
3. Die Thoraxseitenränder sind weniger divergierend.
4. Das letzte Abdominalsegment des Männchens ist weniger deutlich eingebuchtet.

7. Gattung *Uchida* EWING, 1930

Federlingsspezies dieser Gattung bilden eine kleine, wenig bekannte Artengruppe, die auf Hühnervögeln und hier vor allem auf Vögeln aus den Familien Phasianidae und Numididae parasitieren (MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA 1977). Bisher wurden 4 Arten, *Uchida pallidulus* (NEUMANN, 1912), Parasit des Haushuhns; *Uchida abdominalis* (PIAGET, 1880), Parasit der Europäischen Wachtel; *Uchida numidae* (GIEBEL, 1874), Parasit des Perlhuhns und *Uchida phasiani*, Parasit des Jagdfasans beschrieben. Einige Autoren, z. B. HOPKINS u. CLAY (1952), ordneten Vertreter dieser Gattung, aber auch Vertreter der Gattung *Eomemacanthus* UCHIDA, 1926, der Gattung *Menacanthus* NEUMANN, 1912 zu, eine Auffassung, die seit EICHLER (1963) als überholt anzusehen ist (MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA 1977).

***Uchida phasiani* MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA, 1977**

Da im Rahmen der Literaturrecherchen neben der Erstbeschreibung von *Uchida phasiani* durch MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA (1977) keine weiteren morphologischen Angaben oder Abbildungen zu eruieren waren, und die Erstbeschreibung nur über vier fotografische Abbildungen verfügt, werden die im Folgenden beschriebenen morphologischen Strukturen mit Abbildungen von Federlingen aus dem Untersuchungsmaterial veranschaulicht.

Der Körper ist klein, ziemlich schlank und schwach pigmentiert. Die Körperlänge des Männchens schwankt bei den von MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA (1977) vermessenen 6 Männchen zwischen 1,26 und 1,45 mm und bei den zwei vermessenen Weibchen zwischen 1,46 und 1,50 mm. Der Kopf ist ziemlich groß, fast halbrund. Der Klypeus ist vorn flach abgerundet. Die Mundhaken sind am Ende leicht zugespitzt. Sie laufen an jeder Seite bis zum Ende des kolbenförmigen Schlundskeletts. Das letzte Fühlerglied ist etwas verlängert und weist einen leicht konkaven Hinterrand auf (Abb. 31). Im Bereich der Prothoraxecken befinden sich zwei Börstchen, von welchen das erste kleiner ist als das zweite (Abb. 32). Das Abdomen ist oval verlängert. Die Pleuritenwirbel sind zweiteilig und relativ schmal (Abb. 33). Am Rande des letzten Abdominalsegmentes des Männchens wächst auf jeder Seite eine längere Borste, welche so lang ist wie die längste Seitenborste auf dem vorhergehenden Abdominalsegment. Der männliche Genitalapparat ist etwas asymmetrisch, was bei der Gattung *Uchida* als Ausnahme erscheint (Abb. 34). Das Weibchen weist eine unregelmäßige Beborstung auf dem Endsegment des Abdomens auf. Diese Beborstung erreicht meist nicht das Körperende. Die terminale Beborstung, der so genannte Analkranz, besteht aus unregelmäßig dislozierten kleineren Härchen und einzelnen längeren Borsten (Abb. 35) (MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA 1977).



Abbildung 31: Fühler eines *U.-phasiani*-Männchens (Originalvergr. 84×)



Abbildung 32: *U.-phasiani*-Männchen – Prothoraxecken mit zwei Börstchen (Originalvergr. 84×)



Abbildung 33: Zweigeteilte Pleuritenwirbel eines *U.-phasiani*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

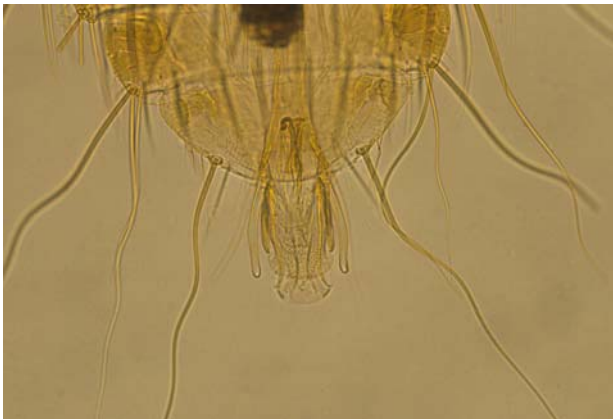


Abbildung 34: *U.-phasiani*-Männchen – Chaetotaxie im Bereich des letzten Abdominalsegmentes und ausgestülptes männliches Genitalorgan (Originalvergr. 16,5×)

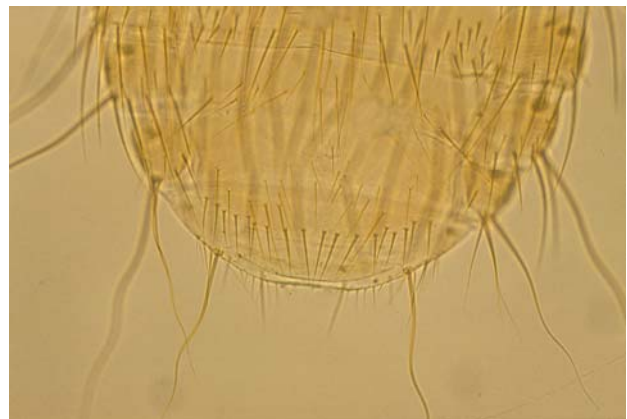


Abbildung 35: *U.-phasiani*-Weibchen – Chaetotaxie im Bereich der letzten Abdominalsegmente (Originalvergr. 42×)

8. Gattung *Zlotorzycella* EICHLER, 1981

EICHLER löste 1981 in einer gemeinsamen Veröffentlichung mit VASJUKOVA einige Vertreter aus der Gattung *Gonocephalus* KÉLER, 1937 heraus und fasste diese in der neuen Gattung *Zlotorzycella* zusammen. HOPKINS u. CLAY (1952) zweifelten außerdem lange Zeit die Berechtigung der Gattungen *Gonocephalus* und *Solenodes* KÉLER, 1940 an und ordneten alle Vertreter dieser Gattungen der Gattung *Goniodes* NITZSCH, 1818 zu, eine Auffassung, die heute als überholt anzusehen ist*.

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. E. Mey, Leipzig im Mai 2001

***Zlotorzyckella colchici* (DENNY, 1842)**

Synonyma: - *Goniodes colchicus* GIEBEL, 1874
 - *Goniodes colchici* DENNY, 1842
 - *Gonocephalus colchici* ZŁOTORZYCKA, 1972

Das Männchen von *Zlotorzyckella* (Z.) *colchici* ist 2,3 und das Weibchen 2,4-2,9 mm lang. Der Kopf ist an den Schläfen breiter als lang. Der Limbus (Klypealsaum) ist bei beiden Geschlechtern sehr breit, sein Innenrand ist nicht bogig wie bei *Zlotorzyckella tetraonis* (DENNY, 1842), Parasit des Birkhuhnes, und dem Federling des Präriehuhnes (*Tympanuchus cupido*), den KÉLER (1939a) als *Gonocephalus cupido* (RUDOW, 1870) bezeichnete, sondern gerade. Der Vorderkopf ist sehr regelmäßig abgerundet, nicht im Mindesten parabolisch (Abb. 36). Die Segmente der Genitalregion des Weibchens sind, im Gegensatz zu denen der bei KÉLER (1939a) genannten zwei weiteren Federlingsspezies, fast rechteckig und von der Umrisslinie des Hinterleibes auffallend abstechend (Abb. 37). Der Pfortlappen ist abgerundet, dreieckig nach hinten vorgezogen, und seine Seitenlappchen sind scharfspitzig, mit deutlich konkaven Seitenrändern. Die Pfortzähne sind kleiner und dünner als die der von KÉLER (1939a) genannten zwei weiteren Federlingsspezies (Abb. 38). Die Basalplatte des Penis ist lang dreieckig, doppelt länger als an den Parameren breit und an der Spitze abgerundet, mit ganz geraden Seitenrändern. Der Peniskörper ist zum größten Teil hyalin, seine Mittelblase fast vollständig durch die durchsichtigen Parameren eingehüllt (Abb. 39). Blasen an der Basalplatte scheinen dieser Spezies ganz zu fehlen. Die Länge des Penis beträgt 0,884 mm, die Breite des Peniskörpers 0,344 mm und die Breite der Basalplatte am Übergang zum Peniskörper 0,245 mm (KÉLER 1939a).



Abbildung 36: Kopf eines Z.-colchici-Männchens (Originalvergr. 16,5×)



Abbildung 37: Hinterende eines Z.-colchici-Weibchens (Originalvergr. 16,5×)



Abbildung 38: Genitalregion eines *Z.-colchici*-Weibchens mit deutlich erkennbarem Pfortzahn (Originalvergr. 42×)



Abbildung 39: Männliches Genitalorgan von *Z. colchici* (Originalvergr. 65,6×)

2.2.2 Befall mit Milben aus der Überfamilie Analgoidea und Pterolichoidea

Die Überfamilien Analgoidea und Pterolichoidea (Federmilben) vereinigen eine Reihe von Familien, die auch als so genannte vogelepizoische Acaridia zusammengefasst werden. Es handelt sich um relativ kleine, geschlechtsdimorphe Milben, zum Teil treten homoio- und heteromorphe Männchen auf. Die Entwicklung schließt ein Larvenstadium und zwei Nymphenstadien ein. Die adulten Weibchen legen die Eier reihenweise längs des Federschaftes bzw. der Rami ab. Die Infektion erfolgt durch den direkten Kontakt der Vögel, bei den Analgoidea soll dabei vor allem das zweite Nymphenstadium leicht auf neue Wirte übergehen. Die Nahrung der Federmilben besteht artverschieden aus dem öligen Sekret der Bürzeldrüse, Hautschüppchen, Feder teilen und Bestandteilen im Inneren des Federschaftes (HIEPE u. RIBBECK 1982, RIBBECK 1992, KUTZER 2000a).

Da zur Biologie der Federmilben immer noch wenig bekannt ist, fehlen in der Literatur Angaben zur Lebensweise, dem Vorkommen und der Verbreitung der einzelnen Federmilbenspezies fast vollständig. Lediglich von einer der zwei im Untersuchungsmaterial nachgewiesenen Federmilbenspezies, von *Megninia ginglymura* (MÉGNIN, 1877), liegen einige Erkenntnisse über die Biologie vor.

Der gesamte Entwicklungszyklus von *Megninia ginglymura* findet auf den Federn statt. Die Männchen kopulieren ausschließlich mit den weiblichen Teleonymphen (zweites Nymphenstadium), die sich nach der Begattung zu den Weibchen häuten. Die Weibchen schreiten nach kurzer Zeit zur Eiablage, wobei sie ihre Eier fest an die Federrami kleben. Aus den Eiern entwickeln sich über ein Larvenstadium und zwei Nymphenstadien die Adulti, es handelt sich demnach um eine binymphale Metamorphose (KUTZER et al. 1965). *Megninia* (*M.*) *ginglymura* ist nach GAUD et al. (1985) sowohl in Amerika als auch in Asien, Europa und Afrika verbreitet.

2.2.2.1 Federmilbenfauna des Jagdfasans

In der Tab. 4 sind die Federmilbengattungen/-spezies aufgelistet, die in der Literatur als Parasiten des Jagdfasans beschrieben worden sind.

Tabelle 4: Beim Jagdfasan nachgewiesene Federmilbenspezies (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextenstität	Befallsintensität	Fasanerie/Freiland
Federmilben (keine weitere systematische Einordnung)			
HAUPT u. RIBBECK (1984) (Deutschland)	100 %	-	Fasanerie
<i>Epidermoptes phasianus</i>			
PARIKH (1972) (USA)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend		
<i>Megninia</i> sp.			
PAYNE et al. (1990) (USA)	1971: 74,0 % 1983-1984: 100 %	1971: 21,16 ± 5,92 (Milben je Tier) 1983-1984: 64,82 ± 11,44 (Milben je Tier)	Freiland
<i>Megninia ginglymura</i>			
GAUD et al. (1985) (Frankreich)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend		
HOSPES (1996) (Deutschland)	0,6 %	100 % geringgradige Befälle	Freiland
MIRONOV (1997) (Schweiz)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend		
PARIKH (1972) (USA)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend		
VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien)	14,8 %	-	Freiland
<i>Pseudolichus phasiani</i> MIRONOV, 1997			
MIRONOV (1997) (Schweiz)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend		

- = Angaben liegen nicht vor

2.2.2.2 Zur Morphologie ausgewählter Federmilben

Pseudolichus phasiani

Da seit der Erstbeschreibung von *Pseudolichus* (*P.*) *phasiani* durch MIRONOV (1997) diese Milbenart nicht wieder erwähnt worden ist, werden in diesem Kapitel einige ausgewählte, *P. phasiani* charakterisierende morphologische Strukturen genannt und fotografisch dokumentiert. Die Bezeichnung der Borsten entspricht dabei der des Erstbeschreibers.

Der Prodorsalschild beider Geschlechter weist jeweils am lateralen Rand einen tiefen Einschnitt auf, in dem sich zwei Borsten (se, si) befinden (Abb. 40). Der Hysterosomatschild beider Geschlechter ist beinahe trapezförmig, wobei der kraniale Rand leicht konkav ist (Abb. 41). Das Männchen weist ein terminal flach gefurchtes Opisthosoma mit stumpf abgerundeten Opisthosomallappen auf (Abb. 42). Die Beborstung am kaudalen Rand der Opisthosomallappen besteht aus zwei langen (h3, h2) und 3 kürzeren Borsten (ps1, ps2, f2) (Abb. 42). Der Genitalapparat ist auf Höhe des kaudalen Randes des Trochanters des dritten Beinpaars gelegen. Beiderseits des Kopulationsorgans befinden sich jeweils eine (g), weiter kranial zwei (3a, 3b) und kaudal des Kopulationsorgans eine weitere Borste (4a) (Abb. 43). Das Männchen weist am Tarsus des vierten Beinpaars einen auf der ventralen Seite gelegenen geraden Dorn auf (Abb. 44) (MIRONOV 1997).



Abbildung 40: Propodosoma eines *Pseudolichus-phasiani*-Weibchens (Originalvergr. 105×)

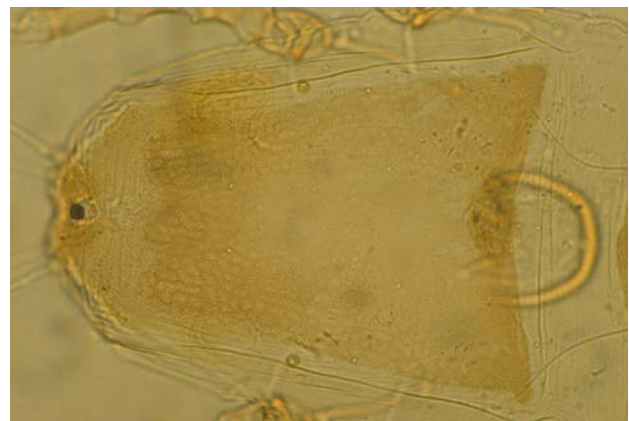


Abbildung 41: Hysterosomatschild eines *Pseudolichus-phasiani*-Weibchens (Originalvergr. 105×)

Megninia ginglymura

Die Darstellung ausgewählter Merkmale von *Megninia ginglymura* erscheint sinnvoll, da in der Literatur vielfach eine Verwechslung dieser Milbenspezies mit *M. cubitalis* (MÉGNIN, 1877), der Typusart der Gattung *Megninia*, stattgefunden hat (KUTZER et al. 1965). So findet man bei GAUD u. MOUCHET (1959) eine Abbildung, die, wenn man diese mit anderen Abbildungen, zum Beispiel aus der Arbeit von KUTZER et al. (1965) vergleicht, eindeutig *M. ginglymura* darstellt, die Autoren sprechen jedoch von *M. cubitalis*. Auch ČERNÝ weist sowohl 1970 als auch 1973 in Veröffentlichungen darauf hin, dass in der Arbeit von GAUD u. MOUCHET (1959) seines Erachtens beide Milbenspezies verwechselt wurden.

Die Körperoberfläche beider Geschlechter ist außer im Bereich der Schildbildungen fein gestrichelt (Abb. 45). Der trapezförmige Propodosomatschild ist unterschiedlich chitinisiert, an seinem Vorderrand befinden sich zwei zarte Vertikalhaare, an seinem Hinterrand zwei äußere, dicke lange und zwei innere, kurze zarte Propodosomatalhaare. Weiterhin ist im Bereich des Propodosoma beidseitig ein kleinerer Lateralschild ausgebildet (Abb. 46). Der Hysterosomatschild des Männchens ist gut chitinisiert und kaudal etwas gespalten (Abb. 45). Die Beinpaare I und II des Männchens sind gleich groß und besitzen an ihren Tibien einen dornenförmigen Fortsatz (Abb. 47). Das dritte Beinpaar des Männchens ist monströs umgebildet, das vierte Beinpaar hingegen von normaler Größe (Abb. 48).

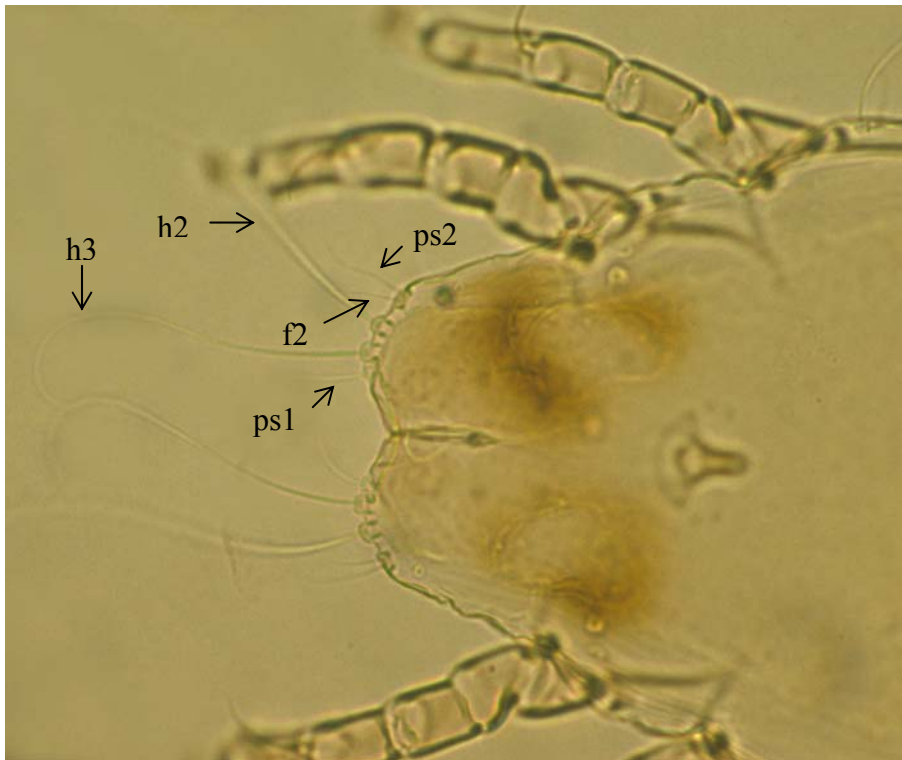


Abbildung 42: *Pseudolichus-phasiani*-Männchen – Opisthosomalappen und deren terminale Chaetotaxie (Originalvergr. 105×)

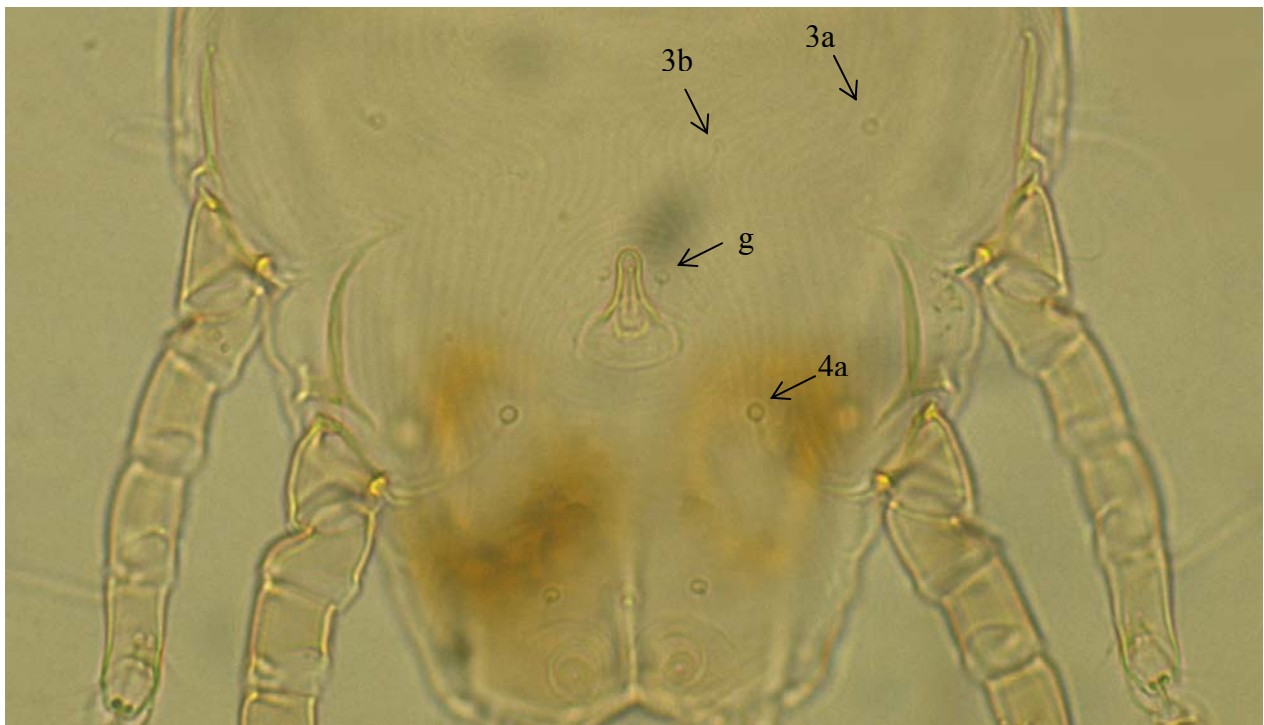


Abbildung 43: *Pseudolichus-phasiani*-Männchen – Chaetotaxie im Bereich des Genitalapparates (Originalvergr. 105×)



Abbildung 44: Bedornter Tarsus des vierten Beinpaares eines *Pseudolichus-phasiani*-Männchens (Originalvergr. 205×)

Die Epimeren aller Beinpaare enden frei, auch wenn sich die des ersten Beinpaares in der Medianen stark annähern (Abb. 47). Das Kopulationsorgan liegt zwischen den Epimeren des vierten Beinpaares. Vor den Analsaugnapfen befindet sich eine schmetterlingsartige Kutikularverdickung (Abb. 49) (KUTZER et al. 1965). Die Stellung der Epimeren des ersten Beinpaares der Männchen, die bei *M. cubitalis* V-förmig ist, und die Ausprägung der Kutikularverdickung stellen dabei nach KUTZER et al. (1965) die entscheidenden Merkmale dar, die eine eindeutige Unterscheidung zwischen *M. ginglymura* und *M. cubitalis* ermöglichen.



Abbildung 45: Hysterosoma eines *Megninia-ginglymura*-Männchens mit kaudal gespaltenem Hysterosomataalschild (Pfeil) (Originalvergr. 105×)



Abbildung 46: *Megninia-ginglymura*-Männchen – Propodosomataalschild mit jeweils kaudal befindlicher langer (a) und kurzer (b) Borste, Lateralschilde (c) und kraniale Anteile des Hysterosomataalschildes (d) (Originalvergr. 105×)



Abbildung 47: *Megninia-ginglymura*-Männchen – bedornte Tibien (a) und Epimeren (b) an den ersten beiden Beinpaaren (Originalvergr. 67,2×)



Abbildung 48: Drittes und viertes Beinpaar eines *Megninia-ginglymura*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

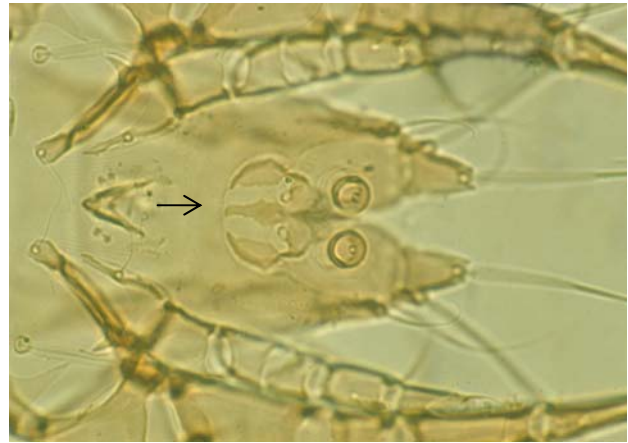


Abbildung 49: Schmetterlingsartige Kutikularverdickung kranial der Analsaugnapfe eines *Megninia-ginglymura*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

2.2.3 Befall mit Milben aus der Familie Syringophilidae (Federspulmilben)

2.2.3.1 Historischer Rückblick auf die Taxonomie der Federspulmilben

Die ersten beiden aus der Familie Syringophilidae beschriebenen Spezies, *Picobia heeri* HALLER, 1878 und *Syringophilus bipectinatus* HELLER, 1880, wurden ursprünglich in die Familie Cheyletidae eingegliedert. Ewing etablierte 1938 innerhalb der Familie Cheyletidae die Subfamilie Myobiinae und ordnete *Picobia heeri* und *Syringophilus bipectinatus* dieser Subfamilie zu. Anschließend wurde der Subfamilie Myobiinae der Familienstatus zuerkannt. Die Familie Syringophilidae wurde erst 1953 von Lavoipierre etabliert (BOCHKOV u. MIRONOV 1998). Lavoipierre ordnete allerdings, offensichtlich in Unkenntnis über ihre Existenz, die Gattung *Picobia* HALLER, 1878 nicht in diese Familie ein. Dubinin, der wahrscheinlich über die Veröffentlichung von Lavoipierre keine Kenntnis hatte, spaltete 1957 die Familie Myobididae in die Familien Harpyrhynchidae, Ophioptidae, Myobiidae und Syringophilidae. Die Familie Syringophilidae beinhaltet bei Dubinin sowohl die Gattung *Syringophilus* als auch die Gattung *Picobia* (KETHLEY 1970). Bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts wurden bereits 22 Spezies, welche in die Gattung *Syringophilus* eingeordnet wurden, beschrieben (BOCHKOV u. MIRONOV 1998). Eine umfassende Revision der Familie Syringophilidae wurde schließlich 1970 von KETHLEY vorgenommen. Im Rahmen dieser Revision, in der Standards für die Beschreibung neuer Gattungen und Spezies festgelegt wurden, etablierte KETHLEY (1970) 15 neue Gattungen und 11 neue Spezies. BOCHKOV u. MIRONOV erwähnen 1998 weltweit 49 Spezies in 24 Gattungen und 3 Subfamilien. Nach Aussage der Autoren konnten bis zum damaligen Zeitpunkt bereits bei Vögeln aus 12 Ordnungen Federspulmilben nachgewiesen werden. Gleichzeitig bemerken BOCHKOV u. MIRONOV 1998, dass die zu diesem Zeitpunkt bekannten Arten wahrscheinlich nur einen kleinen Teil der tatsächlich weltweit vorkommenden Spezies in der Familie Syringophilidae darstellen. Die Autoren gehen weltweit von ungefähr 5 000 Spezies aus.

2.2.3.2 Zur Biologie der Federspulmilben

Die wenigen im Schrifttum vorliegenden Veröffentlichungen, die Aussagen zur Biologie der Federspulmilben treffen, machen deutlich, dass über die Biologie der Federspulmilben nach wie vor wenig bekannt ist. Nachfolgend wird vor allem auf zwei Arbeiten von KETHLEY (1970, 1971) Bezug genommen, von denen die 1971 erschienene sich speziell auf die Biologie von *Syringophiloidus (S.) minor* (BERLESE, 1887) bezieht.

Federmilben parasitieren in den Spulen der Flügel- und Schwanzfedern ihrer Wirte (FIEBIGER 1947). Die Fortpflanzung der Milben und deren gesamte Entwicklung, die zwei Larvenstadien und ein Nymphenstadium beinhaltet, finden dabei ausschließlich innerhalb der Federspulen statt. Nur die befruchteten, aber noch nicht graviden Weibchen, denen aufgrund ihres Körpervolumens das Auswandern aus der Spule noch möglich ist, verlassen während der Mauser die Federspule, um in neue, sich entwickelnde Federn einzudringen (KETHLEY 1971). Über die Art und Weise, wie die Weibchen die Federspulen verlassen bzw. in diese eindringen, existieren verschiedene Ansichten. FRITSCH (1958) erwähnt, dass einige Autoren der Auffassung sind, dass sowohl das Eindringen in die Federspule der sich neu entwickelnden Feder als auch das Auswandern aus der während der Mauser abgeworfenen Feder über den Umbilicus inferior erfolgt. Gleichzeitig weist der Autor aber darauf hin, dass der Umbilicus inferior während der Federentwicklung durch Blutgefäße so fest verschlossen ist, dass eine Einwanderung über diesen sehr unwahrscheinlich ist. Daraus schlussfolgernd favorisieren nicht nur FRITSCH (1958), sondern unter anderem auch KETHLEY (1970, 1971) den Umbilicus superior als Eintrittspforte für die Milben. Da der obere Nabel der Schwungfedern aber nur während der Federentwicklung geöffnet ist, und somit das Eindringen der Milben in die Spulen zeitlich limitiert ist, vermuten FRITSCH (1958) und KETHLEY (1970), dass die Milben mit Hilfe lysierender Substanzen den Umbilicus superior auch außerhalb der Mauser verlassen können. Weiterhin beschreibt KETHLEY (1971) für *S. minor* neben einer Infektion der Schwungfedern auch ein sekundäres Überwandern in die Spulen der Deckfedern der Flügel. Da sich bei diesen Federn der Umbilicus superior nach Ende der Federentwicklung nicht verschließen würde, wäre ein Eindringen hier jeder Zeit möglich. Unmittelbar nachdem die befruchteten Weibchen in eine neue Federspule eingedrungen sind, beginnen sich die Ovarien zu vergrößern, so dass diese als milchig-kugelige Gebilde im sonst durchsichtigen Abdomen der Weibchen zu erkennen sind. Nach der Eiablage und der anschließenden Entwicklung der neuen Generation bis zum juvenilen Adultstadium stellen die Weibchen die weitere Eiproduktion ein und sterben. Für *Syringophiloidus minor* beschreibt KETHLEY (1971), dass die juvenilen Weibchen der neuen Generation die Spulen nicht verlassen, sondern wiederum Eier produzieren und sich damit eine weitere Generation in den Spulen entwickelt. Dies hat zur Folge, dass das Spulenvolumen im Frühjahr zu 95-100 % mit dicht aneinander gelagerten Milben ausgefüllt ist. Die Übertragung der Federspulmilben ist von der Art und Dauer des Kontaktes zwischen den Wirten abhängig. KETHLEY (1970) schlussfolgert, dass deshalb vor allem die Zeit der Paarung, des Nestbaues und der Aufzucht der Jungen eine Neuinfektion von Wirten ermöglicht.

Über die Art und Weise der Nahrungsaufnahme bestehen unterschiedliche Auffassungen. So berichtet VITZTHUM (1943), dass die Federspulmilben von den in den Federn befindlichen trockenen Substanzen leben würden. Auch SOULSBY (1968) bemerkt, dass sich die Milben des Genus *Syringophilus* von im Inneren der Spulen befindlichem Material ernähren. Nach FRITSCH (1958) sind die langen, stilettförmigen Mundwerkzeuge der Federspulmilben völlig ungeeignet, um feste Nahrungsbestandteile zu zerkleinern. Der Autor ist deshalb der Auffassung, dass die Zellen der Federpapille, die durch den Umbilicus inferior in die Federspule hineinragt

(SALOMON 1993), mit den Stechborsten der Milben angestochen oder wenigstens gereizt werden, und so Lymphflüssigkeit austritt, die von den Milben dann aufgenommen wird. Eine Vermischung der Nährflüssigkeit mit Exkrementen wäre dabei insofern nicht möglich, da bei dieser hochwertigen Nahrung kaum Exkrete gebildet werden und diese, in unlöslicher Form im Körper gespeichert, nur im Rahmen der Häutung abgegeben werden. In diesem Zusammenhang erwähnt der Autor auch das dadurch zu erklärende, generelle Fehlen der Analöffnung bei den Federspulmilben. KETHLEY (1970, 1971), aber auch CHIROV u. KRAVTSOVA (1995) beschreiben, dass die Syringophilidae mit ihren stilettförmigen Chelizern die Spulenwand durchbohren würden und so Gewebsflüssigkeit aus dem die Federspule in der Haut verankernden Federfollikel aufnehmen könnten. KETHLEY (1971) dokumentiert diese Annahme sogar mit einer Zeichnung.

Da KETHLEY (1970) in seiner Revision der Familie Syringophilidae einheitliche Vorgaben für die Neubeschreibung von Spezies festgelegt hat, um eine detaillierte Beschreibung aller morphologischen Strukturen zu gewährleisten, und diese in allen Neubeschreibungen auch berücksichtigt wurden, wird in dieser Arbeit auf detaillierte morphologische Beschreibungen mit Verweis auf die Erstbeschreibung der im Untersuchungsgut nachgewiesenen Spezies (*Mironovia phasiani*) durch CHIROV u. KRAVTSOVA (1995) und die Abb. 50, 51 und 52 verzichtet.



Abbildung 50: Chaetotaxie vor allem im Bereich des Propodosomatschildes eines *Mironovia-phasiani*-Weibchens (Originalvergr. 105×)



Abbildung 51: Chaetotaxie im Bereich des Hysterosomataleschildes eines *Mironovia-phasiani*-Weibchens (Originalvergr. 105×)

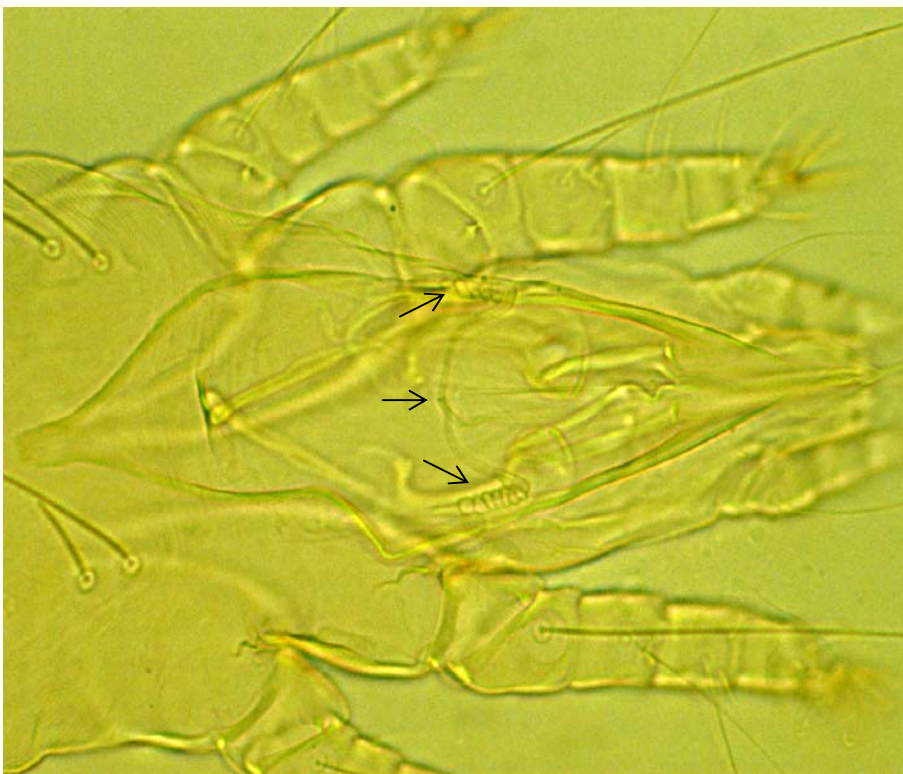


Abbildung 52: Peritremata eines *Mironovia-phasiani*-Weibchens (Originalvergr. 105×)

2.2.4 Befall mit Milben aus der Familie Knemidoptidae

Die Familie Knemidoptidae, deren Vertreter ausschließlich bei Vögeln parasitieren, umfasst die Gattungen *Knemidoptes* FÜRSTENBERG, 1870 und *Neoknemidoptes* (HIEPE u. RIBBECK 1982). Die Gattung *Knemidoptes* beinhaltet nach KUTZER (1964) 9 Arten, von

denen die im Untersuchungsmaterial nachgewiesene Spezies *Knemidocoptes (K.) mutans* (ROBIN u. LANQUETIN, 1859) nur bei Hühnervögeln (Galliformes) vorkommt.

K. mutans parasitiert in der Epidermis der unbefiederten Vogelläufe. Die Milbe dringt dabei bis zur Basalmembran und selten bis in das Stratum spinosum des Coriums vor. Ein weiteres Vordringen wird durch das Stratum compactum des Coriums verhindert. Die viviparen Weibchen sitzen meist am Ende der in der Epidermis gelegenen Fraßgänge, in denen auch die Larven geboren werden. Unter bestimmten Voraussetzungen ist aber auch eine Eiablage beobachtet worden, wobei nach wie vor unklar ist, inwieweit eine Weiterentwicklung der Eier möglich ist. Die Entwicklung der Larven über die Proto- und Tritonymphe zu den Adulti nimmt einen Zeitraum von 20-26 Tagen in Anspruch (KUTZER 1964). Die Überlebensfähigkeit der vom Wirtstier isolierten Milben beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 7-8 °C etwa eine Woche. Auf den Extremitäten geschlachteter Tiere kann *K. mutans* maximal 15 Tage überleben (RIBBECK 1992).

Auf die morphologische Beschreibung von *K. mutans* wird mit Verweis auf die in Tab. 24 (S. 89) angeführte Bestimmungsliteratur und die Abb. 54, 55 und 56 verzichtet.



Abbildung 53: Gravides *Knemidocoptes-mutans*-Weibchen (Originalvergr. 52,5×)

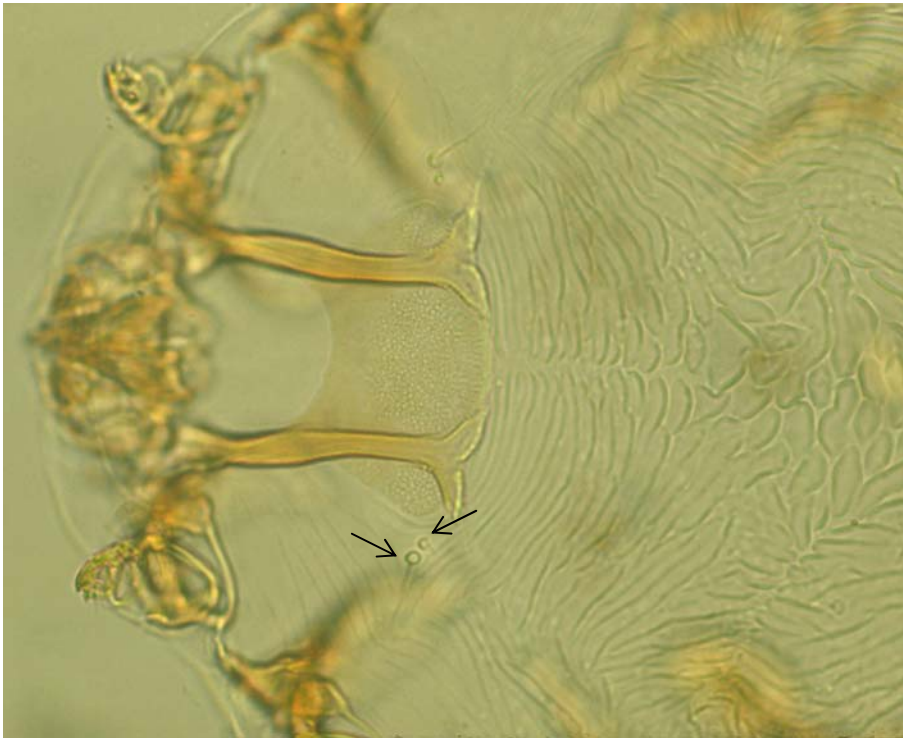


Abbildung 54: Chaetotaxie (Pfeile) im Bereich des Propodosomatschildes eines *Knemidocoptes-mutans*-Weibchens (Originalvergr. 105×)



Abbildung 55: Charakteristisch ausgeprägte Epimeren aller vier Beinpaare (Originalvergr. 65,6×)

2.2.5 Befall mit Zecken

2.2.5.1 Zeckenfauna des Jagdfasans

In der Tab. 5 sind Zeckenspezies aufgelistet, die in der Literatur als Parasiten des Jagdfasans beschrieben worden sind. Bei der Angabe des Landes, in dem die entsprechende Zeckenspezies nachgewiesen wurde, ist die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet worden.

Inwiefern *Ixodes festai* (RONDELLI, 1926) tatsächlich eine eigenständige Spezies darstellt, bzw. ob es sich hierbei um die aktuell gültige Speziesbezeichnung handelt, ist unklar, da diese Zeckenart in der zur Verfügung stehenden Literatur nur ein einziges Mal von GILOT u. BEAUCOURNU (1973) erwähnt worden ist.

Tabelle 5: Beim Jagdfasan nachgewiesene Zeckenarten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Entwicklungs- stadium (Adulti [A], Nymphe [N], Larve [L])	Befallsexten- sität	Befallsinten- sität	Lokalisation	Fasanerie (Fa)/Frei- land (F)
Argas persicus (OKEN, 1818)					
KULIŠIĆ et al. (1995) (Serbien)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend				
PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien)	-	-	-	-	Fa
Argas reflexus (FABRICIUS, 1794)					
HOSPES (1996) (Deutschland)	A	0,6%	-	-	F
KULIŠIĆ et al. (1995) (Serbien)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend				
PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien)	-	-	-	-	Fa
Haemaphysalis concinna KOCH, 1844					
USHAKOVA (1962) (Kasachstan)	N	-	27 Nymphen	-	-
Haemaphysalis punctata CANESTRINI u. FANZAGO, 1877					
KULIŠIĆ et al. (1995) (Serbien)	nur erwähnt, keine weiteren Angaben vorliegend				
Ixodes festai					
GILOT u. BEAUCOURNU (1973) (Frankreich)	A	-	-	-	F

((Fortsetzung Tabelle 5))

<i>Ixodes frontalis</i> (PANZER, 1795) (Syn. <i>Ixodes pari</i>)					
GILOT u. BEAUCOURNU (1973) (Frankreich)	L	-	-	-	F
<i>Ixodes ricinus</i> (LINNAEUS, 1746)					
CRAINE et al. (1995) (Großbritannien)	L, N	Larven: 5,8 %, Nymphen: 75 %	1-15 Nymphen je Tier, 1-2 Larven je Tier	-	F
GILOT u. BEAUCOURNU (1973) (Frankreich)	L	-	-	-	F
HOSPES (1996) (Deutschland)	A	2,5%	1 Zecke je Tier	-	F
POMYKAL (1981) (Czechoslovakei)	A	-	2 Zecken je Tier	Haut im Bereich des Unterschna- bels	F
VRAŽIĆ (1956) (V. R. Kroatien)	A, N, L	Gesamt- befallsexten- sität: 88,8 %, Adulti: 40,7 %, Nymphen: 88,8 %, Larven: 22,2 %	Adulti: 1-5, Nymphen: 1-39, Larven: 1-9	-	F

- = Angaben liegen nicht vor

2.2.5.2 Systematische Einordnung von *Ixodes ricinus*

Innerhalb der Ordnung Ixodida wird die Familie Ixodidae (Schildzecken) von der Familie Argasidae (Lederzecken) unterschieden. Vertreter aus der Familie Ixodidae sind durch das Auftreten von Chitinplatten (Schilde), die der Muskeelanheftung dienen, an der Körperoberfläche gekennzeichnet. Zecken aus der Familie Argasidae fehlen diese chitinösen Strukturen, sie weisen ein lederartiges Integument auf (HIEPE u. RIBBECK 1982). Die Familie der Schildzecken umfasst 7 Gattungen, innerhalb derer die Gattung *Ixodes* LATREILLE, 1795 durch die den Anus von vorn umgebende Analfurche, das Fehlen von Festons, Augen und Foveae dorsales und den ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Form des Hypostomas gekennzeichnet ist (BABOS 1964). Die Gattung *Ixodes* stellt außerdem mit mehr als 200 Spezies die artenreichste der 7 Gattungen dar (KETTLE 1995). Innerhalb der Gattung *Ixodes* sind mehrere Subgenera, unter anderem das Subgenus *Ixodes*, beschrieben worden. Einige dieser Subgenera wurden zeitweise von einigen Autoren auch als eigenständige Gattungen eingestuft, eine

Vorgehensweise, die laut BABOS (1964) infolge des vollständigen Zutreffens der charakteristischen Merkmale der Gattung *Ixodes* auf alle Subgenera, nicht gerechtfertigt ist. Nach EICHLER (1968) sind in Mitteleuropa innerhalb des Subgenus *Ixodes* (*I.*) die Spezies *I. apronophorus* SCHULZE, 1924; *I. laguri* OLENEV, 1927; *I. persulactus* SCHULZE, 1930; *I. redikorzevi* OLENEV, 1927 und *I. ricinus* von Bedeutung. BABOS (1964) ordnet diesem Subgenus weiterhin *I. frontalis* (LEACH, 1815) zu.

2.2.5.3 Zur Biologie von *Ixodes ricinus*

Ixodes ricinus ist die häufigste und weitverbreitetste Zeckenart in Deutschland. In Europa ist diese Spezies hauptsächlich nördlich des 40. und südlich des 50.-60. Breitengrades, von Westeuropa bis zum Ural zu finden. Weiterhin wurde diese Spezies in einigen Gebieten Nordwestafrikas nachgewiesen (WALTER u. LIEBISCH 1980). *I. ricinus* ist eine dreiwirtige Zecke. Die Kopulation geschieht am Wirt, allerdings werden kopulierende Exemplare selten auch außerhalb des Wirtes angetroffen (BABOS 1964). Das viel kleinere Männchen führt dabei mit Hilfe der Mundwerkzeuge die Spermatophore in die Vagina ein und stirbt kurze Zeit nach der Kopulation. Die mit Blut vollgesogenen Weibchen beginnen spätestens 2 Monate nach der Kopulation mit der Eiablage. Dabei werden in 30 Tagen etwa 3 000 Eier, die mit einer wasserlöslichen Kittsubstanz zusammengehalten werden, abgelegt (KUTZER 2000a). Aus den Eiern schlüpfen die sechsbeinigen Larven, die den allgemeinen Habitus der Weibchen aufweisen, es fehlen jedoch die Stigmen, Tracheen, Areae porosae und die Geschlechtsöffnung. Die Larven kriechen gesellig auf Gräser und Sträucher und warten mit ausgestrecktem 1. Beinpaar auf vorüberziehende Wirte. Nach der Blutaufnahme lassen sich die Larven vom Wirt fallen und häuten sich zur Nymphe, wobei es, im Gegensatz zu Spezies zugehörig zur Familie Argasidae, nur ein Nymphenstadium gibt. Die Nymphe besitzt wie die adulten Zecken 4 Beinpaare und zwei Stigmen, allerdings sind auch bei der Nymphe die Areae porosae und die Geschlechtsöffnung noch nicht ausgebildet. Aus den Nymphen entwickeln sich schließlich nach erneuter Blutaufnahme die Adulti. Eine Blutaufnahme erfolgt bei allen Entwicklungsstadien, einschließlich der Weibchen, nur einmalig. Die Männchen nehmen zu keinem Zeitpunkt Blut auf (BABOS 1964). Die Entwicklungsdauer hängt weitgehend von der Temperatur und der relativen Luftfeuchte ab. Die optimale Temperatur liegt zwischen 17 und 20 °C, die relative Luftfeuchte zwischen 80 und 95 % (KUTZER 2000a). BABOS (1964) nennt als kürzeste Gesamtentwicklungsdauer 178 und als längste Entwicklungszeit 2 724 Tage. In Mitteleuropa dauert die Entwicklung in der Regel zwei bis drei Jahre (KUTZER 2000a). Typische Biotope für *I. ricinus* stellen Busch-, Heide- und Sumpfflächen dar (HIEPE u. RIBBECK 1982). In Waldungen werden Mischwälder mit viel Unterwuchs (Adlerfarn, Schwingel- und Pfeifengras u.a.) bevorzugt (KUTZER 2000a).

Auf die morphologische Beschreibung der verschiedenen Entwicklungsstadien von *I. ricinus* soll an dieser Stelle mit Verweis auf die Arbeit von BABOS (1964) und der in Tab. 24 (S. 89) erwähnten Literatur, welche ausführliche morphologische Angaben enthält, verzichtet werden.

2.2.6 Weitere beim Jagdfasan beschriebene Ektoparasiten

Neben den bereits beschriebenen Ektoparasiten sind im Schrifttum vereinzelt weitere Parasitenspezies beim Jagdfasan beschrieben worden (Tab. 6). Hierbei handelt es sich ausnahms-

los um Arten, die ein breites Wirtsspektrum aufweisen und damit nicht als spezifisch für den Jagdfasan einzustufen sind.

Tabelle 6: Weitere, beim Jagdfasan nachgewiesene Ektoparasiten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Spezies	Autor (Land)
<i>Ceratophyllus gallinae</i> (SCHRANK, 1804)	GÄBLER (1964) (Deutschland), KUTZER (1965a) (Deutschland),
<i>Cytodites nudus</i> (VIZIOLI, 1870)	EVANS et al. (1961) (Großbritannien)
<i>Dermanyssus gallinae</i> (De GEER, 1778)	GÄBLER (1964) (Deutschland), PAVLOVIĆ et al. (1995) (Serbien)
<i>Laminosioptes cysticola</i> (VIZIOLI, 1870)	KUTZER (1965a) (Deutschland)
<i>Neoschoengastia shiraii</i> SASA u. SATO, 1953	UCHIKAWA et al. (1985) (Japan), FUJISAKI et al. (1991) (Japan)
<i>Neotrombicula autumnalis</i> (SHAW, 1790)	BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) (Deutschland)
<i>Trombicula alfreudugesi</i> OUDEMANS, 1920	PARIKH (1972) (USA)

2.3 Endoparasitenfauna des Jagdfasans

2.3.1 Befall mit Kokzidien

2.3.1.1 Kokzidienfauna des Jagdfasans

Die Tab. 7 enthält eine Übersicht über alle bisher in der Literatur beim Jagdfasan beschriebenen Kokzidienarten aus der Familie Eimeriidae.

Tabelle 7: Beim Jagdfasan nachgewiesene Kokzidienspezies (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	Kokzidienspezies und Autoren (Land)
	Jagdfasanenspezifische Kokzidienspezies
1	<i>Eimeria colchici</i> NORTON, 1967 BEJŠOVEC (1973a, 1978) (ČSSR), FRANK (1978) (Österreich), WILLIAMS (1978) (Großbritannien), GOLEMANSKI u. ŪZEV (1980) (Bulgarien), CVETKOVIĆ et al. (1986) (Yugoslawien), CHROUST (1990) (ČSSR), HOSPES (1996) (Deutschland)

((Fortsetzung Tabelle 7))

2	<i>Eimeria duodenalis</i> NORTON, 1967 ARNASTAUSKENE (1970) (Litauische SSR), FISHER u. WACHA (1976) (USA), FRANK (1978) (Österreich), WILLIAMS (1978) (Großbritannien), GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien), SITTENTHALER (1980) (Österreich), MUSAEV u. ALIEVA (1983) (USSR), CVETKOVIĆ et al. (1986) (Yugoslawien), CHROUST (1990) (ČSSR), HOSPES (1996) (Deutschland), MILNE et al. (1997) (Großbritannien), GRILL et al. (2000) (Italien)
3	<i>Eimeria langeroni</i> YAKIMOFF u. MATSCHOUULSKY, 1937 SITTENTHALER (1980) (Österreich), CHROUST (1990) (ČSSR)
4	<i>Eimeria megalostomata</i> ORMSBE, 1939 GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien), SITTENTHALER (1980) (Österreich), CHROUST (1990) (ČSSR)
5	<i>Eimeria pacifica</i> ORMSBEE, 1939 ARNASTAUSKENE (1970) (Litauische SSR), FISHER u. WACHA (1976) (USA), GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien), SITTENTHALER (1980) (Österreich), MUSAEV u. ALIEVA (1983) (USSR), HOSPES (1996) (Deutschland)
6	<i>Eimeria phasiani</i> TYZZER, 1929 OLSEN (1938) (USA), ORMSBEE (1939) (USA), TRIGG (1967) (Großbritannien), BEJŠOVEC (1969, 1973a, 1978) (ČSSR), ARNASTAUSKENE (1970) (Litauische SSR), GREINER (1972) (USA), FISHER u. WACHA (USA) (1976), WILLIAMS (1978) (Großbritannien), GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien), SITTENTHALER (1980) (Österreich), MUSAEV u. ALIEVA (1983) (USSR), CVETKOVIĆ et al. (1986) (Yugoslawien), CHROUST (1990) (ČSSR), HOSPES (1996) (Deutschland), GRILL et al. (2000) (Italien)
7	<i>Eimeria teartooimia</i> WACHA, 1973 FISHER u. WACHA (1976) (USA), SITTENTHALER (1980) (Österreich), CHROUST (1990) (ČSSR)
	Weiter beim Jagdfasan beschriebene Kokzidienspezies
8	<i>Eimeria dispersa</i> TYZZER, 1929 SITTENTHALER (1980) (Österreich), CHROUST (1990) (ČSSR)
9	<i>Eimeria maxima</i> TYZZER, 1929 BEJŠOVEC (1969) (ČSSR)
10	<i>Eimeria tenella</i> RAILLIET u. LUCET, 1891 BEJŠOVEC (1969) (ČSSR), CLAPHAM (1950) (Großbritannien)
11	<i>Isospora</i> sp. SCHNEIDER, 1881 BEJŠOVEC (1973a) (ČSSR), MUSAEV u. ALIEVA (1983) (USSR)
12	<i>Isospora lacazei</i> (LABBÉ, 1893) FISHER u. WACHA (1976) (USA)

Neben den in Tab. 7 aufgeführten Kokzidienarten werden vereinzelt in der Literatur auch *E. picta* (BHATIA, 1968) und *E. gennaeuscus* RAY u. HIREGAUDAR, 1959 als fasanenspezifische Kokzidien erwähnt (NORTON 1976, GREUEL 1992). Beide Kokzidienarten wurden nicht mit in die Tab. 7 aufgenommen, da sie bisher nicht beim Jagdfasan, sondern nur bei Goldfasan und Silberfasan (*E. picta*) bzw. beim Moffittfasan (*E. gennaeuscus*) nachgewiesen worden sind.

2.3.1.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten Kokzidienarten

In Tab. 8 sind alle Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität, die im Rahmen der Literaturrecherchen ermittelt werden konnten, zusammengetragen worden.

**Tabelle 8: Extensität und Intensität des Befalls mit ausgewählten Kokzidienarten
(Zusammenstellung nach Literaturangaben)**

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität	Alter der Fasane	Fasane-rie/ Freiland	Gesamtzahl untersuchter Proben
Kokzidien (keine weitere systematische Einordnung)					
ARNASTAU-SKENE (1970) (Litauische SSR)	54,5 %	-	-	-	44
BACKHUS (2000) (Deutschland)	17 %	-	adult	Freiland	47
CHROUST (1990) (ČSSR)	Juni-November: 80-100 %, Dezember- Februar: 50- 70 %, März-Mai: 57-72 %	-	-	Fasanerie	1 140
GOVONI u. MAESTRINI (1979) (Italien)	25 %	-	-	-	16
MADSEN (1941) (Dänemark)	82 %	-	adult	Freiland	169
	73 %	-	Küken	Freiland	67
MICHALSKI u. ŚLIWIŃSKA (1980) (Polen)	35,7 %	-	-	-	999
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	42,3 %	-	adult	Freiland	104
SITTENTHALER (1980) (Österreich)	83,4 %	-	237 Fasane: 1-14 Wochen, 29 Fasane: 1-2 Jahre	Fasanerie	293
TACCONI et al. (1992) (Italien)	13,3 %	-	-	Fasanerie	30
ZAJIČEK u. CHROUST (1988) (ČSSR)	32,1-43,9 %	-	-	Fasanerie und Freiland	28 780

((Fortsetzung Tabelle 8))

<i>Eimeria colchici</i>					
BEJŠOVEC (1978) (ČSSR)	58,6 %	starker Befall: 100 %	Küken	Freiland	29
	Frühjahr: 66-89 %, Sommer: 30-86 %, Herbst: 34-78 %, Winter: 42-100 %	-	adult	Freiland	1 329
GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien)	21,5 %	100 % starker Befall	30-40 Tage	Fasanerie	79
	0,02 %	vereinzelt	adult	Freiland	124
HOSPES (1996) (Deutschland)	8,8 %	100 % leichter Befall	adult	Freiland	150
<i>Eimeria duodenalis</i>					
FISHER u. WACHA (1976) (USA)	5 %	-	9-16 Monate	Fasanerie	450
GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien)	10,1 %	-	30-40 Tage	Fasanerie	79
	6,4 %	-	adult	Freiland	124
HOSPES (1996) (Deutschland)	11,3 %	leichter Befall: 83,3 % starker Befall: 16,7 %	adult	Freiland	150
<i>Eimeria megalostomata</i>					
GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien)	2,5 %	-	60 Tage	Fasanerie	79
ORMSBEE (1939) (USA)	5,4 %	-	-	Freiland	37
<i>Eimeria pacifica</i>					
FISHER u. WACHA (1976) (USA)	42 %	-	9-16 Monate	Fasanerie	450
GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarien)	3,2 %	-	adult	Freiland	124

((Fortsetzung Tabelle 8))

HOSPES (1996) (Deutschland)	1,9 %	100 % leichter Befall	adult	Freiland	150
ORMSBEE (1939) (USA)	10,8 %	-	-	Freiland	37
<i>Eimeria phasiani</i>					
BEJŠOVEC (1978) (ČSSR)	13,7 %	starker Befall: 100 %	Küken	Freiland	29
	Frühjahr: 0-50 % Sommer: 0-21 % Herbst: 0-3,5 % Winter: 9-66 %	-	adult	Freiland	1 329
FISHER u. WACHA (1976) (USA)	42 %	-	9-16 Monate	Fasanerie	450
GOLEMANSKI u. ŮZEV (1980) (Bulgarein)	16,4 %	-	10-60 Tage	Fasanerie	79
	6,4 %	-	adult	Freiland	124
GREINER (1972) (USA)	12 %	-	adult	Freiland	15
HOSPES (1996) (Deutschland)	14,5 %	leichter Be- fall: 52,2 % mittlerer Befall: 26 % starker Befall: 21,8 %	adult	Freiland	151
OLSEN (1938) (USA)	1,3 %	-	-	-	156
ORMSBEE (1939) (USA)	10,8 %	-	-	Freiland	37
<i>Eimeria tetartooimia</i>					
FISHER u. WACHA (1976) (USA)	11 %	-	9-16 Monate	Fasanerie	450

- = Angaben liegen nicht vor

2.3.1.3 Zur Biologie ausgewählter Kokzidienarten

Eimeria phasiani

Entwicklung:

Schizogonie und Gamogonie dieses Parasiten laufen im Dünndarm und den vorderen Abschnitten des Zäkums ab. Die asexuelle Vermehrung umfasst drei Schizontengenerationen. Die Entwicklung der ersten Generation findet, exklusive des vorderen Anteils des Duodenums, im ersten Drittel des Dünndarms statt. Die Schizonten der ersten Generation sind besonders häufig in den Drüsenzellen, aber auch in den oberflächlichen Epithelschichten und an der Basis der Zotten der Darmwand lokalisiert. Die zweite Schizontengeneration ist in den ersten zwei Dritteln des Dünndarmes zu finden. Die Entwicklung der dritten Schizontengeneration und die Gamogonie laufen im gesamten Dünndarm und in der vorderen Hälfte des Zäkums, in seltenen Fällen auch im Rektum, ab. Die Entwicklungsstadien sind in dieser Phase vorzugsweise in den Zottenspitzen und nur in wenigen Fällen in den Drüsenzellen der Darmwand nachweisbar (TRIGG 1967). Die Sporulationszeit ist kurz, sie ist bei 20 °C nach 24 bis 36 Stunden vollständig abgeschlossen. Die Präpatenzzeit beträgt 5 Tage (BEJŠOVEC 1978).

Pathogenität:

TRIGG (1967) unterzog 2-3 Wochen alte Jungfasane einer experimentellen Infektion mit *E. phasiani*. Dabei konnten in Abhängigkeit von der Infektionsdosis deutliche Unterschiede hinsichtlich der Klinik, der Mortalitätsrate und der pathologischen Veränderungen des Darmes festgestellt werden. Bei einer Infektion mit 10 000 Oozysten waren bis auf die Verflüssigung des Kotes keine weiteren klinischen Symptome erkennbar. Die Jagdfasane, denen 25 000 Oozysten inokuliert wurden, zeigten eine deutliche Inappetenz und ein Sistieren der Lebendmassezunahme am Tag 4 und 5 post infectionem. Todesfälle traten in beiden Gruppen nicht auf. Das typische klinische Bild der Blinddarmkokzidiose, welches bei Jagdfasanen bis zu einem Alter von 8 Wochen beobachtet wird (NICKEL 1995), war ab einer Infektionsdosis von 100 000 Oozysten zu erkennen. Die Tiere fielen vom 4. Tag post infectionem an durch deutliche Inappetenz, Gewichtsverlust, Apathie, gesträubtes Gefieder und das Hängenlassen der Flügel auf. Der Kot war stark verflüssigt, enthielt große Mengen an Schleim und am 5. Tag post infectionem starke Blutbeimengungen. Bei der Sektion verendeter Tiere erschien die Darmwand stark hyperämisch und wies petechiale Blutungen sowohl in der Mukosa als auch in der Serosa auf. Das Darmlumen war mit blutig-schleimigen Massen ausgefüllt. In der Gruppe der mit 100 000 Oozysten infizierten Jagdfasane verstarben am Tag 5 post infectionem 50 % und in der Gruppe der mit 500 000 bzw. 1 000 000 Oozysten infizierten Jagdfasane am Tag 4 post infectionem 100 % der Tiere. Jagdfasane, die nicht verstarben, gesundeten, unabhängig von der Infektionsdosis, nach der Beendigung der Oozystenausscheidung (TRIGG 1967).

Eimeria colchici

Entwicklung

Die erste Schizontengeneration, die sich in den Drüsenzellen der Mukosa entwickelt, ist vor allem im mittleren Dünndarm nachweisbar. Die Schizonten der zweiten Generation sind häufig in größeren Kolonien in der Lamina propria an der Basis der Zotten im gesamten Ileum und Jejunum, aber auch teilweise im Rektum, lokalisiert. Das dritte Schizogoniestadium entwickelt sich ausschließlich in den Drüsenzellen der Zäkalschleimhaut. Die Gamogonie findet in den Epithelzellen der Mukosa des Zäkums, teilweise aber auch des Ileums und Rektums statt. Die

Sporulation ist bei 26 °C nach 48 Stunden vollständig abgeschlossen (NORTON 1976). Die Präpatenz beträgt 6 Tage, die Patentperiode ist durch einen Peak in der Oozystenausscheidung am Tag 8 und 9 und dem Sistieren der Oozystenausscheidung am Tag 11 post infectionem gekennzeichnet (GOLDOVÁ et al. 2000).

Pathogenität

E. colchici, die pathogenste Kokzidienspezies des Jagdfasans (NORTON 1976, PATTON et al. 1984, HOSPES 1996), kann wie *E. phasiani* bei bis zu 8 Wochen alten Jagdfasanen das klinische Bild der Blinddarmkokzidiose auslösen. Eine experimentelle Infektion 3 Wochen alter Jagdfasane mit 5000 Oozysten führte nur zu einer verringerten Gewichtszunahme im Vergleich zur nichtinfizierten Kontrollgruppe. Aus einer Infektion mit 20 000 Oozysten resultierten bereits Mortalitätsraten von 20 %. Infektionsdosen von 80 000 Oozysten bedingten eine Mortalitätsrate von 90 % und 320 000 Oozysten eine solche von 100 % (NORTON 1967a). Die klinischen und pathologischen Befunde entsprachen denen einer *E.-phasiani*-Infektion nach TRIGG (1967).

Eimeria duodenalis

Entwicklung

Der gesamte endogene Entwicklungszyklus findet im Dünndarm statt. Die erste Schizontengeneration entwickelt sich vor allem in den Epithelzellen der Zottenspitzen des Duodenums. Die Schizonten der zweiten Generation sind außerdem in den Zottenspitzen des vorderen Jejunums nachweisbar. Das dritte Schizogoniestadium und die Gamogonie sind im gesamten Dünndarm lokalisiert. Die Präpatenzzeit beträgt 96 Stunden, die Sporulation ist nach 44 Stunden vollständig beendet (NORTON 1976).

Pathogenität

Infektionsversuche an 3 Wochen alten Jagdfasanen durch NORTON (1967b) zeigen, dass *E. duodenalis*, als Auslöser der Dünndarmkokzidiose bei in der Regel über 8 Wochen alten Jungfasanen (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988), in Abhängigkeit von der Infektionsdosis unterschiedliche klinische Symptome und pathologische Veränderungen hervorruft. Eine Infektion mit 5000 Oozysten löste keinerlei klinische Erscheinungen, sondern nur eine verringerte Gewichtszunahme im Vergleich zur nichtinfizierten Kontrollgruppe aus. Infektionsdosen von 50 000, 500 000 und 5 000 000 Oozysten hatten Mortalitätsraten von 30 %, 40 % und 70 % zur Folge. Ein mit 5 000 000 Oozysten infiziertes Tier wies bei der Sektion eine stark ödematisierte Schleimhaut im Bereich des Duodenums und Jejunums und rosafarbene schleimige Massen im Dünndarmlumen auf. Die Zäka waren nicht verändert, enthielten jedoch eine schaumige, gelbliche Flüssigkeit mit hoher bakterieller Aktivität. Die Dünndarmkokzidiose verläuft in der Regel milder und langsamer als die Blinddarmkokzidiose (NICKEL 1995). Die Jagdfasane zeigen häufig ein apathisches Verhalten, sind inappetent und weisen gräulich-gelben, dünnflüssigen Kot sowie einen Gewichtsverlust auf (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988).

Eimeria tetartooimia

Über die Entwicklung und Pathogenität von *E. tetartooimia* liegen im Schrifttum keinerlei Angaben vor. Erstmals erwähnt wurde diese Eimerienart von ORMSBEE (1939). Der Autor, der im Rahmen seiner Untersuchungen *E. pacifica* und *E. megalostomata* neu beschrieb, wies Oozysten nach, die er systematisch nicht einordnen konnte, er bezeichnete sie deshalb als "Typ IV". WACHA entdeckte 1973 bei seinen Untersuchungen eine bisher nicht beschriebene

Eimerienspezies, die dem Typ IV von ORMSBEE entsprach. Schlussfolgernd wählte er die Bezeichnung „tetartooimia“ was „wie der Vierte“ bedeutet.

Da alle anderen beim Jagdfasan vorkommenden *Eimeria*-Arten in den vorliegenden Untersuchungen nicht nachweisbar waren und hinsichtlich ihrer Pathogenität eine nur untergeordnete Rolle spielen, wird auf die ausführliche Besprechung ihrer Biologie verzichtet.

Hinsichtlich der morphologischen Charakterisierung der im Untersuchungsgut nachgewiesenen Eimerien wird auf die Tab. 24 (S. 89) verwiesen.

2.3.2 Befall mit Nematoden aus der Unterfamilie Capillariinae

Da die taxonomische Einordnung der etwa 300 Arten dieser Unterfamilie trotz der mehrfach durchgeführten grundsätzlichen Revisionen (MORAVEC 1982, BARUŠ u. SERGEJEVA 1989a, b, 1990a, b) und der damit verbundenen Einteilung in neue Gattungen und Arten immer noch sehr verwirrend und unübersichtlich ist, wurde in dieser Arbeit, der Vorgehensweise von ECKERT (2000) folgend, ausschließlich der Terminus „*Capillaria*“ verwendet. Einige neuere bzw. ältere Gattungsbezeichnungen werden als Synonyme aufgeführt.

2.3.2.1 *Capillaria*-Fauna des Jagdfasans

In Tab. 9 sind alle bisher beim Jagdfasan nachgewiesenen *Capillaria*-Arten aufgelistet. Weiterhin werden einige Autoren aufgeführt, die den Jagdfasan als Wirt für die entsprechende Haarwurm-spezies benennen oder diese in ihren Untersuchungen beim Jagdfasan nachweisen konnten. In letzterem Falle wird das Land angegeben, in dem der Nachweis geführt wurde, dabei wurde die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet.

Tabelle 9: Beim Jagdfasan nachgewiesene *Capillaria*-Arten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	<i>Capillaria</i> -Spezies und Autoren (Land)
1	<i>Capillaria anatis</i> (SCHRANK, 1790) WÓJCIK et al. (1999) (Polen)
2	<i>Capillaria annulata</i> (MOLIN, 1858) (Syn. <i>Eucoleus annulatus</i> LÓPEZ-NEYRA, 1947; <i>Trichosomum annulatum</i> MOLIN, 1858) FREITAS u. ALMEIDA (1935), GRAHAM (USA) (1935), VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien), STEWART (1963) (USA), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), BICKFORD u. GAAFAR (1966) (USA), KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) (USA), PÁV (1971) (ČSSR), SITTENTHALER (1980) (Österreich), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b)

((Fortsetzung Tabelle 9))

3	<p><i>Capillaria bursata</i> FREITAS u. ALMEIDA, 1934 (Syn. <i>Aonchotheca</i> [<i>Avesaonchotheca</i>] <i>bursata</i> MORAVEC, 1982) SKRÂBIN et al. (1957), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), BARUŠ u. SERGEJEVA (1990b), HIEPE u. SCHUSTER (1992)</p>
4	<p><i>Capillaria caudinflata</i> TRAVASSOS, 1915 (Syn. <i>Aonchotheca</i> [<i>Avesaonchotheca</i>] <i>caudinflata</i> MORAVEC, 1982; <i>Capillaria longicollis</i> MADSEN, 1945) MORGAN (1932) (Großbritannien), CLAPHAM (1935b) (Großbritannien), MADSEN (1941, 1945) (Dänemark), STEWART (1963) (USA), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), BICKFORD u. GAAFAR (1966) (USA), BEJŠOVEC (1968, 1970) (ČSSR), KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) (USA), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland), LÜDERS u. PÖPPEL (1985) (Deutschland), BARUŠ u. SERGEJEVA (1990b), CHROUST (1990) (ČSSR)</p>
5	<p><i>Capillaria contorta</i> (CREPLIN, 1839) (Syn. <i>Eucoleus contortus</i> GAGARIN, 1951; <i>Thominx spirale</i> SKRJABIN u. SCHIKHOBALOVA, 1954; <i>Thominx railletii</i> SKRJABIN u. SCHIKHOBALOVA, 1954; <i>Eucoleus pachyderma</i> LÓPEZ-NEYRA, 1947) OLSEN (1938) (USA), MADSEN (1941, 1945) (Dänemark), SKRÂBIN et al. (1957), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) (USA), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), GITHKOPOULOS et al. (1983) (Griechenland), GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988)</p>
6	<p><i>Capillaria obsignata</i> MADSEN, 1945 (Syn. <i>Baruscapillaria obsignata</i> MORAVEC, 1982; <i>Capillaria columbae</i> TRAVASSOS, 1915) VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien), SKRÂBIN et al. (1957), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), BICKFORD u. GAAFAR (1966) (USA), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), SITTENTHALER (1980) (Österreich), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), BARUŠ u. SERGEJEVA (1990), CHROUST (1990) (ČSSR)</p>
7	<p><i>Capillaria perforans</i> KOTLÁN u. OROSZ, 1931 (Syn. <i>Eucoleus perforans</i> LÓPEZ-NEYRA, 1946; <i>Thominx perforans</i> SKRJABIN u. SCHIKHOBALOVA, 1954; <i>Capillaria combologoides</i> EHRLICH u. MIKACIC, 1940) VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien), SKRÂBIN et al. (1957), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b)</p>

((Fortsetzung Tabelle 9))

8	<i>Capillaria phasianina</i> (KOTLAN, 1940) (Syn. <i>Thomix phasianina</i> ČERTKOVA, 1950; <i>Capillaria caudovulvata</i> MADSEN, 1945; <i>Capillaria resecta</i> HOA, 1960) MADSEN (1945) (Dänemark), SKRÂBIN et al. (1957), CLAPHAM (1961) (Großbritannien), STEWART (1963) (USA), BEJŠOVEC (1968) (ČSSR), KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) (USA), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), GITHKOPOULOS (1984a, b) (Griechenland), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989a), CHROUST (1990) (ČSSR), WÓJCIK et al. (1999) (Polen)
9	<i>Capillaria retusa</i> (RAILLIET, 1893) [Syn. <i>Capillaria collaris</i> (v. LINSTOW, 1873)] MADSEN (1941, 1945) (Dänemark), FIEBIGER (1947), SKRÂBIN et al. (1957), CLAPHAM (1961) (Großbritannien), SUPPERER u. PFEIFFER (1963) (Österreich), PÁV (1971) (ČSSR), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995)

2.3.2.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit ausgewählten *Capillaria*-Arten

In Tab. 10 sind alle im Rahmen der Literaturrecherchen ermittelten Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität zusammengetragen worden.

Tabelle 10: Extensität und Intensität des Befalls mit ausgewählten *Capillaria*-Arten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität	Lokalisation	Fasanerie/ Freiland	Anzahl unter- suchter Fasane
<i>Capillaria</i> sp. (keine weitere systematische Einordnung)					
BACKHUS (2000)	4,2 %	-	-	Freiland	47
HOSPES (1996)	12,6 %	100 % gering- gradiger Befall	Zákum	Freiland	150
SITTENTHALER (1980)	7,9 %	ggr. bis mgr.	-	Fasanerie	266 Kot- proben
<i>Capillaria annulata</i>					
PÁV (1971) (ČSSR)	2,2 %	-	-	Fasanerie	181
SITTENTHALER (1980) (Österreich)	2 Fasane	2-6 Exemplare je Fasan	Ösophagus	Fasanerie	27
STEWART (1963) (USA)	1 Fasan	2 Exemplare	Ösophagus	Fasanerie	9
VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien)	20,5 %	-	-	Freiland	39

((Fortsetzung Tabelle 10))

<i>Capillaria bursata</i>					
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	23,3 %	1-9	Dünndarm, Zäkum	Freiland	30
<i>Capillaria caudinflata</i>					
BEJŠOVEC (1968) (ČSSR)	13,6 %	1-8 Exemplare je Fasan	-	Freiland	44
BEJŠOVEC (1970) (ČSSR)	2 Fasane	1-2 Exemplare je Fasan	-	-	5
GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland)	4 %	-	-	Fasanerie	198
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	3,3 %	2 Exemplare je Fasan	Zäkum	Freiland	30
PÁV (1971) (ČSSR)	16,6 %	-	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	11,8 %	-	-	Freiland	1 218
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	24 %	durchschnittlich 2,3 Exemplare je Tier (max. 9)	-	Freiland	104
MADSEN (1941) (Dänemark)	Adulti: 23 %, Küken: 28 %	-	-	Freiland	Adulti: 169, Küken: 67
STEWART (1963) (USA)	1 Fasan	2 Exemplare	Duodenum	Fasanerie	9
<i>Capillaria contorta</i>					
GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland)	15,2 %	-	-	Fasanerie	198
MADSEN (1941)	73 %	-	Ösophagus, Kropf	Freiland	11
MADSEN (1945)	41%	durchschnittlich 6,3 Exemplare je Fasan	-	-	-
OLSEN (1938) (USA)	29,9 %	-	Kropf	-	156
PÁV (1971) (ČSSR)	16,6 %	-	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	10,7 %	-	-	Freiland	1 218
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	5,7 %	durchschnittlich 2 Exemplare je Fasan (max. 3)	-	Freiland	35

((Fortsetzung Tabelle 10))

<i>Capillaria obsignata</i>					
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	3,3 %	5 Exemplare je Tier	Dünndarm	Freiland	30
PÁV (1971) (ČSSR)	1,7 %	-	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,9 %	-	-	Freiland	1 218
SITTENTHALER (1980)	1 Fasan	2 Exemplare	Duodenum	Fasanerie	27
VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien)	7,6 %	1-4 Exemplare je Fasan	-	Freiland	39
<i>Capillaria perforans</i>					
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	22,8 %	durchschnittlich 2,3 Exemplare je Tier (max. 7)	-	Freiland	35
VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien)	38,5 %	1-34 Exemplare je Fasan	-	Freiland	39
<i>Capillaria phasianina</i>					
BEJŠOVEC (1968)	20,4 %	1-18 Exemplare je Fasan	-	Freiland	44
CLAPHAM (1961) (Großbritannien)	2,4 %	-	-	Fasanerie	3 063
GITHKOPOULOS (1984a) (Griechenland)	14,1 %	-	Zäkum	Fasanerie	198
GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland)	14,4 %	-	-	Fasanerie	198
KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) (USA)		durchschnittlich 27 (16 bis 75) Exemplare je Tier	Zäkum, Dünndarm	-	-
MADSEN (1954) (Dänemark)	adulte Fasane: 61%, Fasanküken: 3 %	durchschnittlich 17 Exemplare je Fasan	-	-	177
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	26,7 %	1-13 Exemplare je Tier	Duodenum, Zäkum	Freiland	30
PÁV (1971) (ČSSR)	32,6 %	-	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	21,1 %	-	-	Freiland	1 218
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	18,2 %	durchschnittlich 2,5 Exemplare je Tier (max. 7)	-	Freiland	104

((Fortsetzung Tabelle 10))

STEWART (1963) (USA)	2 Fasane	11 und 58 Exemplare je Fasan	Zäkum	Fasanerie	9
<i>Capillaria retusa</i>					
CLAPHAM (1961) (Großbritannien)	0,6 %	-	Zäkum	Fasanerie	3 063
MADSEN (1941)	Adulti: 75 %, Küken: 6 %	-	Zäkum	Freiland	Adulti: 169, Küken: 67
PÁV (1971) (ČSSR)	1,7 %	-	-	Fasanerie	181

- = Angaben liegen nicht vor; ggr. = geringgradig; mgr. = mittelgradig

2.3.2.3 Zur Morphologie und Biologie ausgewählter *Capillaria*-Arten

Capillaria annulata

Sowohl das Männchen als auch das Weibchen sind durch eine bulbosartige Aufblähung der Kutikula unmittelbar hinter der Mundöffnung gekennzeichnet (Abb. 56). Die Körperlänge der Männchen beträgt 11-12 mm (ECKERT 2000), 14-16 mm (HIEPE u. SCHUSTER 1992), 15-25 mm (HIEPE et al. 1985), die der Weibchen 10,5-12,8 mm (ECKERT 2000), 20-25,4 mm (HIEPE u. SCHUSTER 1992), 38-80 mm (HIEPE et al. 1985). Die Männchen sind maximal 0,08 mm, die Weibchen 0,125 mm breit. Am Hinterende des Männchens ist ein Bursa-copulatrix-ähnliches Gebilde, bestehend aus 2 zweiteiligen Fortsätzen, die durch eine Membran verbunden sind, angedeutet. Die Spikularscheide ist 1,2-1,5 mm lang und mit dicht nach hinten gerichteten Dornen besetzt (Abb. 57). Die Vulva, die keine charakteristischen morphologischen Strukturen erkennen lässt (Abb. 58), liegt kurz hinter dem Ösophagusende (SUPPERER u. PFEIFFER 1963, HIEPE et al. 1985, HIEPE u. SCHUSTER 1992, ECKERT 2000).

Wirtsspektrum

Galliformes (Jagdfasan, Haushuhn, Truthuhn, Perlhuhn und andere wildlebende Hühnervögel); Anseriformes (Stockente u.a.) (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b)

Entwicklung

Biohelminthen. In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich in der Außenwelt die Larve I. Bei experimentellen Untersuchungen nahm die Entwicklung der Larve I im Ei bei Zimmertemperatur eine Dauer von 32 Tagen in Anspruch. Obligate Zwischenwirte stellen verschiedene Regenwurmspezies dar. Die Infektion des Zwischenwirtes erfolgt über die Aufnahme der embryonierten Eier. Die im Darm der Regenwürmer geschlüpften Larven I siedeln sich im Bindegewebe der Leibeshöhle an und sind nach 2 bis 3 Wochen infektiös. Die Infektion der Endwirte erfolgt über die Aufnahme infizierter Regenwürmer. Die mit den Regenwürmern aufgenommenen Larven werden wahrscheinlich unter der Einwirkung der Körperwärme des Wirtes schon im Kropf frei und dringen unmittelbar in die Schleimhaut ein. Bei experimentell infizierten Hühnern und Truthühnern wurden eine Präpatenz von 19-26 Tagen und eine Patenz von 45 Tagen ermittelt (WETZEL 1967, BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b).

Lokalisation

Kropf, Ösophagus (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b)



Abbildung 56: Vorderende von *C. annulata* (Originalvergr. 102×)



Abbildung 57: Bedornete Spikularscheide eines *C.-annulata*-Männchens (Originalvergr. 105×)

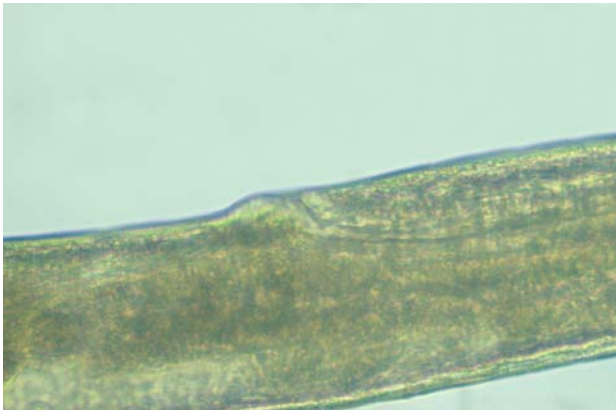


Abbildung 58: Vulvaregion von *C. annulata* (Originalvergr. 128×)

Capillaria contorta

Die Männchen sind 6,8-11,6 mm (ECKERT 2000), 14-16 mm (HIEPE u. SCHUSTER 1992), 6,1-45,5 mm (SUPPERER u. PFEIFFER 1963), die Weibchen 10,8-20,0 mm (ECKERT 2000), 28-32 mm (HIEPE u. SCHUSTER 1992), 15,4-46 mm lang (SUPPERER u. PFEIFFER 1963). Die maximale Breite des Männchens beträgt 0,15 mm und die des Weibchens 0,17 mm. Das Hinterende des Männchens besitzt eine schwach entwickelte Pseudobursa, die von paarigen Fortsätzen und einer kutikulären Membran gebildet wird. Das etwa 4,5 mm lange Spikulum ist äußerst zart, es gelingt kaum, sein proximales Ende abzugrenzen. Die Spikularscheide ist mit feinen, nach hinten gerichteten Dornen besetzt (Abb. 59). Im Bereich der Vulva, die etwa 200 µm hinter dem Ösophagusende liegt, ist der Wurmkörper leicht eingeschnürt, so dass die runde Vulvaöffnung etwas prominent ist. Der Endteil des Uterus ist um den Darm geschlungen, woraus sich die Speziesbezeichnung „*contorta*“ ableitet (Abb. 60) (SUPPERER u. PFEIFFER 1963, HIEPE u. SCHUSTER 1992).

Wirtsspektrum

Galliformes (Jagdfasan, Haushuhn, Truthuhn, Perlhuhn, Rebhuhn u.a.); Passeriformes; Anseriformes; Charadriiformes (Wadvögel, Möwen, Alkenvögel); Accipitres (Taggreifvögel) (SUPPERER u. PFEIFFER 1963)

Entwicklung

Geohelminthen. In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich temperaturabhängig innerhalb von 35-40 Tagen die Larve I. Die Infektion erfolgt über die Aufnahme larvenhaltiger Eier. Die im Endwirt aus den Eiern frei werdenden Larven I entwickeln sich über 4 Häutungen zu den Adulti. Die Präpatentperiode nimmt 1-2 Monate in Anspruch (WEHR 1965, HIEPE u. SCHUSTER 1992).

Lokalisation

Kropf, Ösophagus (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b)

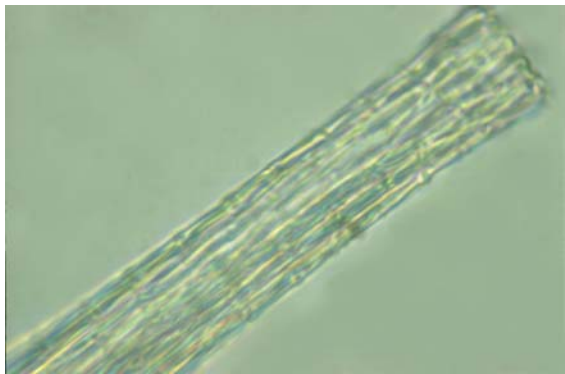


Abbildung 59: Fein bedornete Spikularscheide von *C. contorta* (Originalvergr. 205×)



Abbildung 60: Hinterende von *C. contorta* (Originalvergr. 65,6×)

Capillaria perforans

Die Körperlänge der Männchen beträgt 37-44 mm und die der Weibchen 50-86 mm. Die Oberfläche des Integuments ist besonders am Vorderende von rosenkranzähnlicher Beschaffenheit. Im Verlauf der Stäbchenfelder sind kurze, dicht nebeneinander liegende feine Stiftchen erkennbar (Abb. 61). Beim Männchen entspricht die Länge des Ösophagus einem Fünftel bis Sechstel und beim Weibchen einem Siebtel der Gesamtkörperlänge. Das Schwanzende verjüngt sich beim Männchen und ist terminal quer abgestutzt. Das Spikulum ist sehr dünn, die Spikularscheide auffallend bedornt. Das Schwanzende des Weibchens läuft stumpf aus, der Endteil des Uterus und der Darm verlaufen parallel (Abb. 62). Die Vulvaregion weist keine besonderen morphologischen Merkmale auf (Abb. 63) (KOTLÁN 1960).

Wirtsspektrum

Jagdfasan, Truthuhn, Perlhuhn, Rebhuhn, Stockente, Spießente (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b)

Entwicklung

Über die Biologie dieser Haarwurmspezies ist wenig bekannt. Bei Untersuchungen an Perlhühnern in Japan ist festgestellt worden, dass in den Entwicklungszyklus von *Capillaria* (*C.*) *perforans* kein Zwischenwirt eingeschaltet ist. Bei Temperaturen von 30-31 °C entwickelt sich die Larve I innerhalb von 30 Tagen im Ei. Bei Temperaturen unter 20 °C und über 35 °C sistiert die Larvenentwicklung im Ei vollständig. Die Präpatentperiode im Perlhuhn beträgt

128-162 Tage. Die Überlebenszeit im Wirt schwankt zwischen sechs Monaten und einem Jahr (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b).

Lokalisation

Kropf, Ösophagus (KOTLÁN 1960)

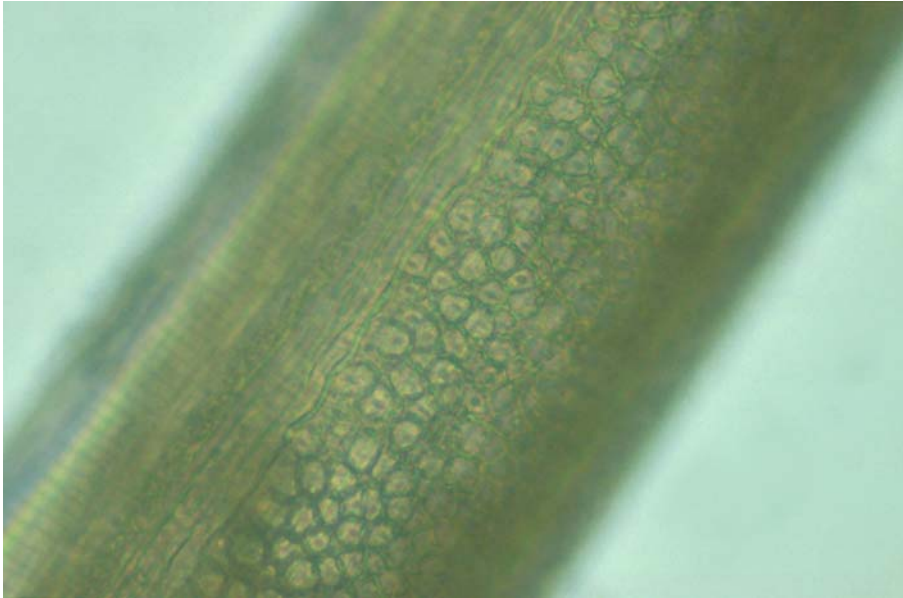


Abbildung 61: Rosenkranzähnliche Beschaffenheit des Integuments im kranialen Drittel von *C. perforans* (Originalvergr. 128×)



Abbildung 62: Hinterende eines *C.-perforans*-Weibchens (Originalvergr. 16,5×)



Abbildung 63: Vulvaregion von *C. perforans* (Originalvergr. 42×)

Capillaria bursata

Die Männchen werden 11-19 mm lang und weisen eine maximale Breite von 0,08 mm auf. Die Weibchen erreichen eine Körperlänge zwischen 19 und 38 mm und eine maximale Breite von 0,1 mm. Das Männchen besitzt am Hinterende kurze Kaudalflügel und eine gut ausgebildete bursaähnliche Membran, die von zwei dickeren, geraden dorsalen und zwei dünnen, gekrümmten ventralen Vorsprüngen gestützt wird (Abb. 64). Die quergestreifte Spikularscheide ist unbedornt, das Spikulum ist an seinem proximalen Ende knaufartig verdickt und hat eine Länge von 1,75 mm (Abb. 65). Die kurz hinter dem Ösophagusende liegende Vulva weist mehrere

buckelförmige kutikuläre Auftreibungen auf, die bei juvenilen Exemplaren fehlen können (Abb. 66) (SUPPERER u. PFEIFFER 1963).

Wirtsspektrum

Jagdfasan, Haushuhn, Truthuhn, Perlhuhn, Rebhuhn, Auerhuhn, Felsenauerhuhn (*Tetrao parvirostris*), Hausgans (BARUŠ u. SERGEJEVA 1990b)

Entwicklung

Biohelminthen. Als Zwischenwirte werden in der Literatur verschiedene Regenwurmspezies genannt (*Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida*, *Apporectodea rosea* u.a.). Die Entwicklung der Larvenstadien bis zu den Adulti erfolgt im Dünndarm. Die Präpatentperiode beträgt 20-24 Tage (BARUŠ u. SERGEJEVA 1990b).

Lokalisation

Dünndarm (SUPPERER u. PFEIFFER 1963)



Abbildung 64: Hinterende eines *C.-bursata*-Männchens (Originalvergr. 128×)

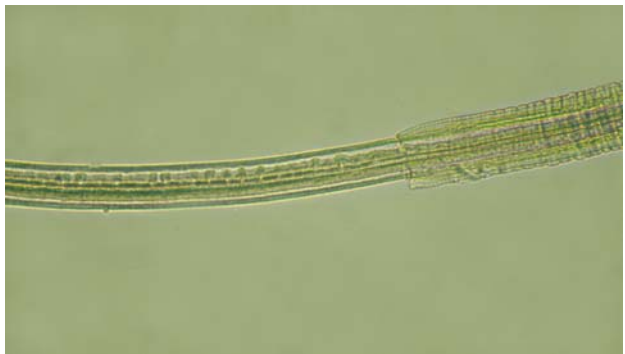


Abbildung 65: Spikulum und Spikularscheide von *C. bursata* (Originalvergr. 82×)



Abbildung 66: Vulvaregion von *C. bursata* (Originalvergr. 128×)



Abbildung 67: Hinterende eines *C.-bursata*-Weibchens (Originalvergr. 128×)

Capillaria phasianina

Die Männchen werden 19-24 mm, die Weibchen 30-36 mm lang. Die maximale Körperbreite beträgt beim Männchen 50 µm und beim Weibchen 110-120 µm. Das Schwanzende der Weibchen ist quer abgestutzt (Abb. 68). Die Vulva befindet sich etwa 50-60 µm hinter dem Ösophagusende und weist bei vollreifen Weibchen eine ausgeprägte Vulvaglocke (Abb. 69) und bei juvenilen Weibchen rundlich-blasenförmige Gebilde auf. Die Vulvaglocke ist etwa 60-65 µm lang. Das Hinterende des Männchens ist charakteristisch geformt (Abb. 70). Das Spikulum (Abb. 72) ist 1,9-2,4 mm lang (KOTLÁN 1960).

Wirtsspektrum

Jagdfasan, Haushuhn, Truthuhn, Perlhuhn, Rebhuhn, Himalaya-Königshuhn (*Tetraogallus himalayensis*), Eichelhäher (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989a)

Entwicklung

Biohelminthen. Zwischenwirt für *C. phasianina* ist die Regenwurmspezies *Apporectodea caliginosa*. Inwiefern auch weitere Regenwurmspezies als Zwischenwirt in Frage kommen, konnte aufgrund fehlender Literaturangaben nicht geklärt werden. Die Entwicklung der Larve I im Ei erfolgt temperaturabhängig innerhalb von 23-54 Tagen. Die Präpatentperiode ist nach 25 Tagen abgeschlossen (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989a).

Lokalisation

Zäkum (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989a)



Abbildung 68: Hinterende eines *C.-phasianina*-Weibchens (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 69: Vulvaregion eines *C.-phasianina*-Weibchens (Originalvergr. 128×)



Abbildung 70: Hinterende eines *C.-phasianina*-Männchens (Originalvergr. 82×)



Abbildung 71: Kopulierende *C. phasianina* (Originalvergr. 82×)



Abbildung 72: Hinterende eines *C.-phasianina*-Männchens mit Spikulum und Spikularscheide (Originalvergr. 128×)

2.3.3 Befall mit *Heterakis* spp.

In der Tab. 11 werden Autoren genannt, die die zwei bisher beim Jagdfasan beschriebenen *Heterakis*-Arten in ihren Untersuchungen nachweisen konnten. Bei der Bezeichnung der Länder wurde die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet.

Tabelle 11: Beim Jagdfasan nachgewiesene *Heterakis* spp. (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	<i>Heterakis</i> -Spezies und Autor (Land)
1	<i>Heterakis gallinarum</i> (SCHRANK, 1788) [Syn.: <i>Heterakis gallinae</i> GMELIN, 1790; <i>Heterakis parisi</i> BLANC, 1913; <i>Heterakis vesicularis</i> (FRÖHLICH, 1791)] CLAPHAM (1935b, 1961) (Großbritannien), OLSEN (1938) (USA), MADSEN (1941) (Dänemark), VRAŽIĆ (1954) (Jugoslawien), MEADS u. TAYLOR (1963) (Kanada), GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) (USA), BICKFORD u. GAAAFAR (1966) (USA), BEJŠOVEC (1968, 1970, 1973b) (ČSSR), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), ARNASTAUSKENE et al. (1970) (Litauen), PÁV (1971) (ČSSR), GREINER (1972) (USA), RIESO et al. (1978) (Deutschland), MICHALSKI u. ŚLIWIŃSKA (1980) (Polen), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), PENCE et al. (1980) (USA), DOWELL et al. (1983) (USA), CHROUST (1990) (ČSSR), HOSPES (1996) (Deutschland), PENNYCOTT (1997) (Großbritannien), DRAYCOTT et al. (2000) (Großbritannien), TOMPKINS et al. (2000) (Großbritannien)

((Fortsetzung Tabelle 11))

2	<i>Heterakis isolonche</i> LINSTOW, 1906 (Syn.: <i>Heterakis neoplastica</i> WASSINK, 1917) MONTRONI (1933) (Italien), GLOVER (1953) (Kanada), CLAPHAM (1961) (Großbritannien), JULINI u. VALENZA (1975) (Italien), FRANK (1977) (Österreich), SITTENTHALER (1980) (Österreich), DOWELL et al. (1983) (USA), GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland)
---	---

2.3.3.1 Befallsextensität und Befallsintensität mit *Heterakis gallinarum* und *Heterakis isolonche*

In Tab. 12 sind alle im Rahmen der Literaturrecherchen ermittelten Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität zusammengetragen worden.

Tabelle 12: Extensität und Intensität des Befalls mit *Heterakis gallinarum* und *Heterakis isolonche* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität	Lokalisation	Fasanerie /Freiland	Gesamtanzahl untersuchter Fasane
<i>Heterakis</i> sp. (keine weitere systematische Einordnung)					
HILLGARTH u. OSBORNE (1991) (Großbritannien)	89 % im Winter	Winter: durchschnittlich 31 Exemplare, Frühling: durchschnittlich 160 Exemplare	Zäkum	-	Winter: 250 Frühling: 25
DOWELL et al. (1983) (USA)	1,2 %	1 Exemplar je Fasan	-	Freiland	84
<i>Heterakis gallinarum</i>					
ARNASTAUSKENE et al. (1970) (Litauen)	-	max. 300 Exemplare je Fasan	-	Fasanerie	-
BEJŠOVEC (1968) (ČSSR)	72,7 %	1-53 Exemplare	-	Freiland	44
CLAPHAM (1935b) (Großbritannien)	-	max. 1210 Exemplare	-	-	-
DRAYCOTT et al. (2000) (Großbritannien)	78-100 %	9-331 Exemplare, max. 2 116	-	-	-
GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) (USA)	Adulti: 47,8 % Jungfasane: 30,9 %	-	Zäkum	Freiland	Adulti: 92, Jungfasane: 165

((Fortsetzung Tabelle 12))

GREINER (1972) (USA)	65 %	-	-	Freiland	63
HOSPES (1996) (Deutschland)	18,2 %	97 % leichter Befall, 3 % starker Befall	Zäkum	Freiland	150
MADSEN (1941) (Dänemark)	Adulti: 81 % Küken: 74 %	-	-	-	Adulti: 169, Küken: 67
MEADS u. TAYLOR (1963) (Kanada)	41,2 %	-	Zäkum	Fasanerie	17
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	76,7 %	1-432 Exemplare je Fasan	Zäkum	-	30
PÁV (1971) (ČSSR)	67,9 %	-	-	Fasanerie	181
OLSEN (1938) (USA)	50,6 %	-	-	-	156
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	54,9 %	-	-	Freiland	1 218
PENCE et al. (1980) (USA)	3,8 %	1-2 Exemplare je Fasan	-	Freiland	78
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	86,5 %	Mittelwert: 27,8, max.: 206 Exemplare je Fasan	-	Freiland	104
<i>Heterakis isolonche</i>					
FRANK (1977) (Österreich)	1 Fasan	mittelgradig	Zäkum	Freiland	3 Fasane
SITTENTHALER (1980) (Österreich)	4,5 %	leichter bis mittlerer Befall	-	Fasanerie	266 Kotproben

- = Angaben liegen nicht vor

2.3.3.2 Zur Morphologie und Biologie von *Heterakis gallinarum* und *Heterakis isolonche*

Heterakis gallinarum

Männchen: Die Gesamtlänge beträgt 5,3-10,5 mm, die maximale Breite 0,2-0,4 mm. Der Ösophagus ist 0,77-1,15 mm lang (Abb. 73). Am Hinterende befinden sich mäßig breite Kaudalflügel, die kurz vor dem Saugnapf beginnen und hinter der letzten Schwanzpapille allmählich auslaufen. Der 0,36-0,51 mm lange Schwanz endet mit einer pfriemenartigen Spitze, die häufig die Hälfte der Schwanzlänge einnimmt, aber auch stark reduziert sein kann. Der annähernd runde Saugnapf liegt 0,10-0,19 mm vor der Kloakenöffnung und hat einen Durchmesser von 0,07-0,10 mm. Am Saugnapfvorder- und -hinterrand ist jeweils ein Kaudalpapillenpaar lokalisiert, in einigen Fällen ist ein weiteres Papillenpaar kranial des Saugnapfes erkennbar (Abb. 74). Im Bereich der Kloake befinden sich 6 Kaudalpapillenpaare,

zwei liegen ventrolateral, drei gestielte Papillenpaare lateroventral und ein weiteres gestieltes, deutlich stärkeres Papillenpaar ebenfalls lateroventral. Postkloakal sind 3 Papillenpaare erkennbar (Abb. 75). Die Spikula sind ungleich (1,36-2,63 mm bzw. 0,36-1,10 mm) lang (Abb. 76).

Weibchen: Die Gesamtlänge beträgt 7,2-12,8 mm, die maximale Breite 0,2-0,4 mm. Der Ösophagus ist 0,82-1,27 mm lang. Der Schwanz ist schlank konisch, terminal fein zugespitzt und weist eine Länge von 0,51-1,45 mm auf. Die Vulva liegt 3,7-6,4 mm vom Vorderende entfernt.

Entwicklung

Geohelminthen. In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickeln sich bei Temperaturen von 10-35 °C innerhalb von 6 Tagen bis 11 Wochen die infektiösen Zweitlarven. Diese können unter günstigen Bedingungen bis zu einem Jahr im Ei lebensfähig bleiben. Regenwürmer sind als Stapelwirte beschrieben worden. Nach der oralen Aufnahme der Zweitlarven durch den Wirt wandern diese in der Regel 2-5 Tage in der Mukosa und Submukosa des Zäkums umher, bevor sie im Lumen der Blinddärme erscheinen. Dort entwickeln sich über drei Häutungsphasen die Adulti. Die Präpatentperiode beträgt 24-34 Tage, bei starkem Befall kann diese sich jedoch bis auf 2 Monate verlängern.

Wirtsspektrum

Galliformes (Europäische Wachtel, Jagdfasan, Rebhuhn, Birkhuhn, Haushuhn, Truthuhn u.a.); Anseriformes (Hausgans, Hausente u.a.) (HARTWICH 1975)



Abbildung 73: Vorderende von *H. gallinarum* (Originalvergr. 13,2×)

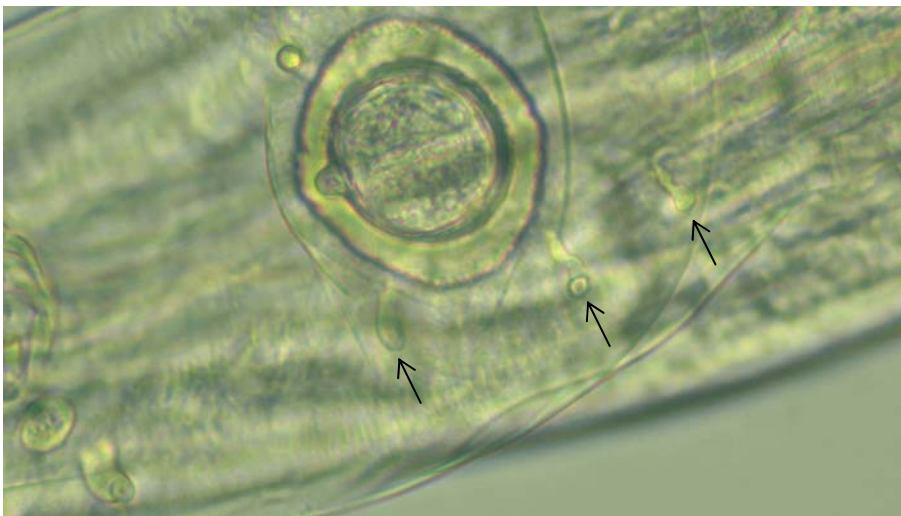


Abbildung 74: *H. gallinarum* – Papillen im Bereich des Saugnapfes (Originalvergr. 65,6×)

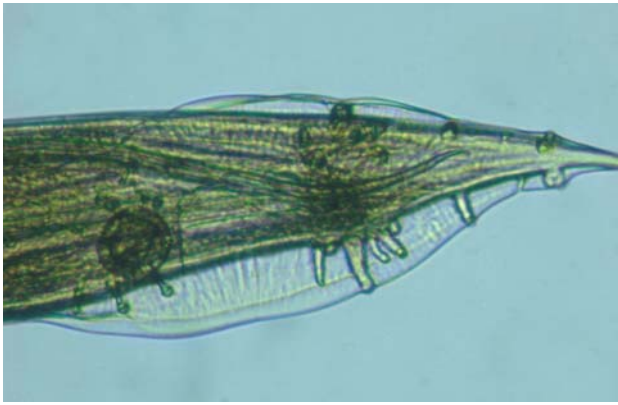


Abbildung 75: *H.-gallinarum*-Männchen – kloakale und postkloakale Papillen (Originalvergr. 32,2×)

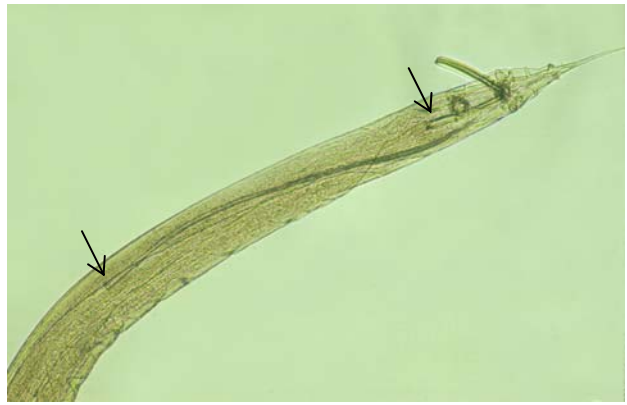


Abbildung 76: Spikula eines *H.-gallinarum*-Männchens (Originalvergr. 16,5×)

Heterakis isolonche

Männchen: Die Gesamtlänge beträgt 7-15 mm, die maximale Breite 0,33-0,60 mm. Das Hinterende ähnelt dem von *Heterakis (H.) gallinarum*, erscheint aber wegen der schmalen Kaudalflügel und einer größeren Schwanzlänge wesentlich schlanker. Der Saugnapf hat einen Durchmesser von 0,09-0,15 mm. Zahl und Stellung der Kaudalpapillen entsprechen denen von *H. gallinarum*. Die Spikula sind fast gleichlang (1,0-2,3 mm bzw. 0,72-1,95 mm).

Weibchen: Die Gesamtlänge beträgt 7,3-17 mm, die maximale Breite 0,32-0,55 mm.

Entwicklung

Die wenig untersuchte Entwicklung dieser Spezies dürfte im Wesentlichen der von *H. gallinarum* entsprechen. Im Gegensatz zu denen dieser Art verbleiben die *H.-isolonche*-Larven jedoch bis zur Geschlechtsreife in der Schleimhaut des Blinddarmes und häuten sich hier. Dabei entstehen erbsengroße Knötchen in der Zäcumwand, in denen jeweils 1-3 Parasiten liegen.

Wirtsspektrum

Diese Art wurde bisher fast ausschließlich bei Vögeln aus der Unterfamilie Phasianinae nachgewiesen, so zum Beispiel in Jagdfasan, Rebhuhn und Goldfasan (HARTWICH 1975).

2.3.4 Befall mit *Syngamus trachea*

In der Tab. 13 werden Autoren genannt, die *Syngamus (S.) trachea* (MONTAGU, 1811) in ihren Untersuchungen nachweisen konnten. Bei der Bezeichnung der Länder wurde die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet.

Tabelle 13: Nachweise von *Syngamus trachea* beim Jagdfasan (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Land	Autor
ČSSR	BEJŠOVEC (1968, 1976), PÁV u. ZAJÍČEK (1968), PROKOP et al. (1969), ZAJÍČEK u. CHROUST (1988), CHROUST (1990)
Dänemark	MADSEN (1941)
Deutschland	GRÄFNER et al. (1964), RIESO et al. (1978), HOSPES (1996)

((Fortsetzung Tabelle 13))

Großbritannien	CLAPHAM (1961), PENNYCOTT (1997)
Italien	GRILLI et al. (2000), TACCONI et al. (1992)
Jugoslawien	VRAŽIĆ (1954)
Kanada	MOYNIHAN u. MUSFELDT (1950)
Neuseeland	DAVENPORT u. CAIRNS (1962)
Österreich	SITTENTHALER (1980)
Polen	OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980), GIEBEL et al. (1984), MAZURKIEWICZ et al. (1984), WÓJCIK et al. (1999)
USA	BICKFORD u. GAAFAR (1966)

2.3.4.1 Befallsextensität und Befallsintensität mit *Syngamus trachea*

In Tab. 14 sind die in der zur Verfügung stehenden Literatur aufgeführten Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität zusammengetragen worden.

Tabelle 14: Extensität und Intensität des Befalls mit *Syngamus trachea* (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität (kopulierende Paare je Fasan)	Fasanerie/ Freiland	Jahreszeit	Gesamtanzahl untersuchter Fasane
BEJŠOVEC (1968) (ČSSR)	20,2 %	1 (bei einem Hahn 12)	Freiland	-	109
BEJŠOVEC (1976) (ČSSR)	21,6 %	-	Freiland	Mai - Dezember	148
BEJŠOVEC (1973b) (ČSSR)	0,8 %	-	Freiland	Mai, Juni, Oktober, November	960
CLAPHAM (1961) (Großbritannien)	15,6 %	Mortalität: 51 %, max. 723 Paare je Fasan	Fasanerie	-	3 063
GRÄFNER et al. (1964) (Deutschland)	55,5 %	Mortalität 20-44 %	Fasanerie	Juli	450
HOSPES (1996) (Deutschland)	5,0 %	1	Freiland	Oktober - Januar	150
MADSEN (1941) (Dänemark)	Adulti: 1 %, Küken: 10 %	leichte Infektionen	Freiland	-	236
OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen)	3,3 %	1	-	November - Februar	30

((Fortsetzung Tabelle 14))

PÁV (1971) (ČSSR)	16 %	-	Fasanerie	Januar - Dezember	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	3,7 %	-	-	-	1 218
PROKOP et al. (1969) (ČSSR)	16,3 %	-	Freiland	November bis Dezember	104
SITTENTHALER (1980) (Österreich)	16,2 %	-	Fasanerie	Frühjahr	266
TACCONI et al. (1992) (Italien)	6,7 %	-	Fasanerie	Oktober - April	30
WÓJCIK et al. (1999) (Polen)	1995/96: 20 %, 1997: 45 %	Mortalität: 1995/96: 40 % 1997: 80 %	Fasanerie	-	-
ZAJÍČEK u. CHROUST (1988) (ČSSR)	0,2-4,6 %	-	-	-	-

- = Angaben liegen nicht vor

2.3.4.2 Zur Morphologie und Biologie von *Syngamus trachea*

Die Männchen sind 2-4 mm, die Weibchen 7-20 mm lang. Beide Geschlechter besitzen eine gut entwickelte, dickschalige Mundkapsel, die von einem manchmal weniger deutlich ausgeprägten kutikulären Saum, der durch 6 Papillen gehalten wird, umgeben ist. Am Grund der Mundkapsel befinden sich 8 (6-11) Zähne. Die Bursa copulatrix ist napfförmig, etwas breiter als der Durchmesser des Wurmes und besitzt an der Ventralseite einen tiefen Einschnitt. Die beiden etwa gleichlangen Spikula (53-87 µm) sind schwach chitinisiert. Die Vulvaöffnung liegt am Übergang vom ersten zum zweiten Körperfünftel (HIEPE u. SCHUSTER 1992, ECKERT 2000).

Entwicklung

In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich temperaturabhängig innerhalb von 2-4 Wochen die infektiöse Larve III. Die Infektion erfolgt durch orale Aufnahme entweder des die Larve III enthaltenden Eies, der aus dem Ei geschlüpften Larve III oder von paratenischen Wirten, in denen eine Enzystierung, jedoch keine Weiterentwicklung der Larve III erfolgt. Als paratenische Wirte kommen Oligochaeten, wie *Lumbricus terrestris* oder *Eisenia foetida*, Gastropoden, wie *Lymnaea stagnalis* oder *Cepaea hortensis*, und Insekten, wie *Musca domestica* und deren Larven bzw. *Blattella germanica*, in Frage. Die größte Bedeutung als paratenischer Wirt kommt dabei den Regenwürmern zu. Nach CLAPHAM (1938a) stellen allerdings nicht alle Regenwurmart in gleicher Weise adäquate Stapelwirte dar. So gelang GRÄFNER et al. (1964) die Infektion von Hühnerküken mit *Lumbricus terrestris*, einem häufig als Stapelwirt angeführten Oligochaeten, der aus stark mit *S. trachea* kontaminierten Ausläufen stammte, trotz wiederholter Versuche nicht. Der Infektion der Wirte über die in den Stapelwirten enzystierten Larven III wird eine größere Bedeutung zugemessen als der direkten Ansteckung über die Eier oder die aus diesen geschlüpften Larven III (KOTLÁN 1960). GRÄFNER et al. (1964) favorisierten hingegen für Fasanenküken in den ersten Lebenstagen die direkte Infektion über Eier oder die geschlüpften Larven III. Sie begründen diese Annahme mit Beobachtungen in mehreren Fasanerien, in denen

erste Symptome einer Syngamose bereits bei Fasanenküken in einem Alter von 20 Tagen auftraten. Bei einer Präpatentperiode von 12 bis 20 Tagen hätte dies eine Aufnahme von Regenwürmern in den ersten Lebenstagen bedeutet. Da nach GRÄFNER et al. (1964) Fasanenküken aber in den ersten 10 bis 14 Lebenstagen in der Regel keine Regenwürmer fressen, kommt nur die direkte Infektion der Küken, die schon in den ersten Lebenstagen sehr intensiv Sand zur Zerkleinerung der Nahrung aufnehmen, in Frage. Die Überlebensdauer der Larven III in den paratenischen Wirten beträgt bis zu 4 Jahren, aus den Eiern geschlüpfte Larven sind hingegen wenig widerstandsfähig und überleben maximal 2-3 Monate in der Außenwelt. Eine Überwinterung solcher Larven ist nicht möglich. Larven III enthaltende Eier sind zu einem geringen Prozentsatz überwinterungsfähig. Nach Aufnahme der infektiösen Larven durchdringen diese die Darmwand, bohren sich in die Mesenterialvenen ein und gelangen über das Herz und die Leber nach 24 Stunden in die Lunge, in der zwei Häutungen stattfinden. Wenige Stunden nach der letzten Häutung erfolgen die Kopulation und die Wanderung zur Trachea. Die Lebensdauer der Adulti im Wirt beträgt in der Regel nicht mehr als 4 Monate (ANDERSON u. SHAPIRO 1955, HIEPE et al. 1985, ECKERT 2000).

Wirtsspektrum

Galliformes (Haushuhn, Truthuhn, Jagdfasan, Blauer Pfau, Rebhuhn, Auerhuhn u.a.); Passeriformes; selten Anseriformes (Hausente, Stockente); Ardeiformes; Pelecaniformes; Otidiformes (Großtrappe); Piciformes; Cyseliformes (SPREHN 1932, YAMAGUTI 1961)

Klinik

Klinische Symptome, wie Heiserkeit, Husten, Niesen und zeitweilige Atemnot, die besonders ausgeprägt bei Jungtieren sind, können bereits 2 Wochen post infectionem beobachtet werden. Die Tiere versuchen, durch schleudernde Bewegungen des Kopfes die Parasiten zu entfernen. Bald darauf ist das Gähnen, welches ein charakteristisches Zeichen für das Vorliegen dieser Parasitose ist, zunehmend häufiger zu beobachten. Die Tiere sind apathisch, inappetent und werden kachektisch. Pfeifend-röchelnde Atemgeräusche und erschwerte Atmung werden mit dem Fortschreiten der Erkrankung immer deutlicher. Todesfälle treten vorwiegend durch Ersticken infolge der Verengung der Luftröhre durch die Parasiten und Schleimmassen auf (HIEPE et al. 1985). Weiterhin entwickelt sich infolge der Blutaufnahme durch die Syngamiden eine mäßige hypochrome Anämie. Bei einem stärkeren Befall verbleiben einige Parasiten in den Lungenpfeifen, perforieren durch Anheftung deren Wand und verursachen so ein interstitielles Emphysem, welches bei 3-8 Wochen alten Küken in der Regel innerhalb weniger Tage zum Tod führt (ENIGK u. HAZRA 1970).

2.3.5 Weitere beim Jagdfasan beschriebene Nematodenarten

Tabelle 15: Weitere beim Jagdfasan nachgewiesene Nematodenspezies (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Spezies	Autor (Land)
<i>Acuaria</i> sp.	VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien)
<i>Acuaria spiralis</i> (MOLIN, 1858)	MADSEN (1941) (Dänemark)
<i>Ascaridia</i> sp.	ARORA u. CHANDRA (1983) (Indien)
<i>Ascaridia compar</i> (SCHRANK, 1709)	MADSEN (1941) (Dänemark), PÁV (1971) (ČSSR)

((Fortsetzung Tabelle 15))

<i>Ascaridia galli</i> (SCHRANK, 1788)	CLAPHAM (1961) (Großbritannien), GILBERTSON u. HUGHINS (1964) (USA), BEJŠOVEC (1968, 1970) (ČSSR), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), SITTENTHALER (1980) (Österreich)
<i>Gongylonema ingluvicola</i> RANSOM, 1904	VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien)
<i>Oxyspirura mansoni</i> (COBBOLD, 1879)	ZAHEDI et al. (1982) (Malaysia)
<i>Oxyspirura petrowi</i> SKRJABIN, 1929	McCLURE (1941) (USA), PENCE et al. (1980) (USA)
<i>Trichostrongylus</i> sp.	RIESO et al. (1978) (Deutschland), TACCONI et al. (1992) (Italien)
<i>Trichostrongylus tenuis</i> (MEHLIS, 1846)	MADSEN (1941) (Dänemark), ROMBOLI (1942) (Italien), VRAŽIĆ (1954) (V. R. Kroatien), CLAPHAM (1961) (Großbritannien), BEJŠOVEC (1968, 1970, 1973b) (ČSSR), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PROKOP et al. (1969) (ČSSR), GÜRLAP u. MAYILMAYIL (1971) (Türkei), PÁV (1971) (ČSSR), OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA (1980) (Polen), WÓJCIK et al. (1999) (Polen)

2.3.6 Befall mit Trematoden

2.3.6.1 Trematodenfauna des Jagdfasans

In Tab. 16 sind alle in der vorliegenden Literatur beim Jagdfasan nachgewiesenen Trematoden-Arten aufgelistet. Weiterhin werden einige Autoren aufgeführt, die den Jagdfasan als Wirt für die entsprechende Trematodenspezies benennen oder diese in ihren Untersuchungen beim Jagdfasan nachweisen konnten. In letzterem Falle wird das Land angegeben, in dem der Nachweis geführt wurde, dabei ist die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet worden.

Tabelle 16: Beim Jagdfasan nachgewiesene Trematoden-Arten (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	Trematodenart und Autor (Land)
1	<i>Apatemon gracilis</i> (RUDOLPHI, 1819) PÁV (1971) (ČSSR)
2	<i>Cotylurus cornutus</i> (RUDOLPHI, 1809) PÁV (1971) (ČSSR)
3	<i>Brachylaemus commutatus</i> (DIESING, 1858) CLAPHAM (19961) (Großbritannien)
4	<i>Brachylaemus fuscatus</i> (RUDOLPHI, 1819) RAYSKI (1964) (Großbritannien), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)
5	<i>Echinoparyphium contiguum</i> BAKER u. BASTON, 1915 OLSEN (1938) (USA)

((Fortsetzung Tabelle 16))

6	<i>Echinoparyphium recurvatum</i> (LINSTOW, 1873) OLSEN (1938) (USA), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), GREINER (1972) (USA), PENCE et al. (1980) (USA)
7	<i>Echinostoma</i> sp. (keine weitere systematische Einordnung) MADSEN (1941) (Dänemark)
8	<i>Echinostoma revolutum</i> (FRÖLICH, 1802) DAWES (1956), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR)
9	<i>Notocotylus attenuatus</i> KOSSACK, 1911 PÁV (1971) (ČSSR)
10	<i>Plagiorchis megalorchis</i> REES, 1952 RAYSKI (1964) (Großbritannien)
11	<i>Prosthogonimus macrorchis</i> MACY, 1934 GOWER (1939) (USA)
12	<i>Zygocotyle lunata</i> STUNKARD, 1917 GREINER (1972) (USA)

2.3.6.2 Befallsextensität und Befallsintensität mit Trematoden

In Tab. 17 sind alle im Rahmen der Literaturrecherchen ermittelten Angaben zur Befallsextensität und Befallsintensität zusammengetragen worden.

Tabelle 17: Extensität und Intensität des Befalls mit Trematoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität	Fasanerie/Freiland	Gesamtanzahl untersuchter Fasane
Trematoden (keine weitere systematische Einordnung)				
GREINER (1972) (USA)	5 %	-	Freiland	63
<i>Apatemon gracilis</i>				
PÁV (1971) (ČSSR)	2,2 %	-	Fasanerie	181
<i>Brachylaemus commutatus</i>				
CLAPHAM (1961) (Großbritannien)	2 Fasane	-	Freiland	3063
<i>Brachylaemus fuscatus</i>				
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,08 %	-	Freiland	1218
RAYSKI (1964) (Großbritannien)	-	1	-	1

((Fortsetzung Tabelle 17))

<i>Cotylurus cornutus</i>				
PÁV (1971) (ČSSR)	1,1 %	-	Fasanerie	181
<i>Echinoparyphium contiguum</i>				
OLSEN (1938) (USA)	0,65 %	-	Freiland	156
<i>Echinoparyphium recurvatum</i>				
OLSEN (1938) (USA)	1,3 %	-	Freiland	156
PÁV (1971) (ČSSR)	1,1 %	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,1 %	-	Freiland	1 218
PENCE et al. (1980) (USA)	1,3 %	1	Freiland	78
<i>Echinostoma</i> sp.				
MADSEN (1941) (Dänemark)	0,8 %	-	Freiland	236
<i>Echinostoma revolutum</i>				
PÁV (1971) (ČSSR)	5,5 %	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,6 %	-	Freiland	1 218
<i>Notocotylus attenuatus</i>				
PÁV (1971) (ČSSR)	1,7 %	-	Fasanerie	181
<i>Plagiorchis megalorchis</i>				
RAYSKI (1964) (Großbritannien)	-	13-62	-	8

- Angaben liegen nicht vor

2.3.6.3 Zur Morphologie und Biologie der Gattung *Echinostoma* RUDOLPHI, 1809

Die Vertreter der Gattung *Echinostoma* sind durch einen nierenförmigen Kopfkragen, der eine doppelte, dorsal nicht unterbrochene Stachelreihe besitzt, gekennzeichnet. Es handelt sich um mittelgroße, langgestreckte Trematoden, deren Bauchsaugnapf im kranialen Drittel gelegen ist. Der Zirrusbeutel ist klein, rund und befindet sich, wie auch die Darmgabelung, direkt vor dem Bauchsaugnapf. Die Hoden sind rund, längsoval oder wurstförmig und median dicht hintereinander in der hinteren Körperhälfte gelegen. Direkt kranial des vorderen Hodens befindet sich das kugelige oder querovale Ovar. Der paarige Dotterstock ist lateral, längs der Darmschenkel, lokalisiert und reicht kranial bis an den Hinterrand des Bauchsaugnapfes. Der Uterus liegt zwischen dem Ovar und dem Bauchsaugnapf (SPREHN 1932, HIEPE et al. 1985).

Entwicklung

Die Entwicklung verläuft über einen 3-Wirte-Zyklus. Während als 1. Zwischenwirt ausschließlich aquatile Lungenschnecken der Familien Lymnaeidae und Planorbidae fungieren, umfasst das Spektrum der zweiten Zwischenwirte neben Lungen- und Kiemenschnecken auch Muscheln und Froschlurche (v.a. Kaulquappen). In den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern entwickelt sich in der Außenwelt das Mirazidium, welches nach dem Schlupf innerhalb weniger Stunden einen geeigneten Zwischenwirt finden muss. Im ersten Zwischenwirt entwickelt sich das Mirazidium über die Sporozyste und zwei Rediengenerationen zur Zerkarie. Im zweiten Zwischenwirt kommt es dann zur Enzystierung und Entwicklung der Metazerkarien. Die Infektion der Endwirte erfolgt über das Fressen der befallenen 2. Zwischenwirte. Die Präpatenzzeit beträgt speziesabhängig 7-17 Tage (HIEPE u. SCHUSTER 1992, NICKEL 1995). Als Endwirte kommen Kriechtiere, Säugetiere und vor allem Vögel in Frage. In letzterer Gruppe ist aufgrund der Biologie der Zwischenwirte vor allem das Wasserwild betroffen (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988).

2.3.7 Befall mit Kratzern

Nach der vorliegenden Literatur konnte bisher nur zweimal der Nachweis eines Kratzers beim Jagdfasan geführt werden. Es handelt sich dabei um *Plagiorhynchus cylindraceus* SCHMIDT u. KUNTZ, 1966, einen Vertreter aus der Familie Polymorphidae. Der Nachweis dieses Kratzers beim Jagdfasan gelang CLAPHAM (1938b) in Großbritannien und MADSEN (1941) in Dänemark.

2.3.7.1 Systematische Einordnung

MEYER (1933) unterscheidet innerhalb der Familie Polymorphidae die drei Unterfamilien Polymorphinae, Centrorhynchinae und Plagiorhynchinae. Die letztere beinhaltet 6 Gattungen, unter anderem die Gattung *Prosthorhynchus* KOSTYLEV, 1915 und die Gattung *Plagiorhynchus* LÜHE, 1911. Über den taxonomischen Status der Gattung *Prosthorhynchus* gibt es in der neueren Literatur keine einheitliche Auffassung. Einige Autoren, wie SCHMIDT u. KUNTZ (1966), ordnen *Prosthorhynchus* als Subgenus von *Plagiorhynchus* ein, andere Autoren verstehen *Prosthorhynchus* als eigenständige Gattung (DIMITROVA et al. 1999). Außerdem revidieren AMIN et al. (1999) die Existenz der Spezies *Prosthorhynchus transversus* TRAVASSOS, 1926, *Prosthorhynchus formosus*, VAN CLEAVE, 1918 und *Prosthorhynchus taiwanensis* SCHMIDT u. KUNTZ, 1966. Es handelt sich hierbei ihrer Auffassung nach stets um *Plagiorhynchus cylindraceus*.

2.3.7.2 Zur Morphologie und Biologie von *Plagiorhynchus cylindraceus*

Die Gesamtlänge dieses Kratzers beträgt 10-13 mm, die Breite, die in der gesamten Ausdehnung des Körpers ziemlich gleichförmig ist, fast 2 mm. Die Proboscis ist 1 mm lang und 0,3 mm breit, etwas nach ventral geneigt und wird basal etwas schmaler (Abb. 77). Die Haken der Proboscis sind in 14 bis 16 Längsreihen angeordnet. In jeder Längsreihe befinden sich 12 bis 13 Haken, die ersten 10 (11) besitzen eine Wurzel (Abb. 78), die letzten 2 sind wurzellos (Abb. 79). Der Hals ist kurz und zylindrisch und genauso breit wie die Proboscis. Der Rumpf erfährt direkt hinter dem

Hals eine plötzliche Verbreiterung. Das Receptaculum proboscidis ist 1,9 mm lang, doppelwandig, die äußere Wand besitzt Ringfurchen (Abb. 77). Die Lemnisksen sind etwas abgeplattet, etwa 2,7 mm lang und 0,2 mm breit (Abb. 80). Das Hautgefäßsystem ist netzförmig, unscharf und mit schwach hervortretenden lateralen Längsgefäßen. Die Eier sind 0,055 mm lang, 0,024 mm breit und ohne polare Ausbuchtung.

Plagiorhynchus cylindraceus wurde bisher bei Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Buntspecht, Amsel, Grauschnäpper (*Muscicapa striata*), Star, Dohle (*Corvus monedula*), Saatkrähe und Jagdfasan nachgewiesen (AMIN et al. 1999).

Über weitere biologische Aspekte von *Plagiorhynchus cylindraceus* liegen in der zur Verfügung stehenden Literatur keine Daten vor.

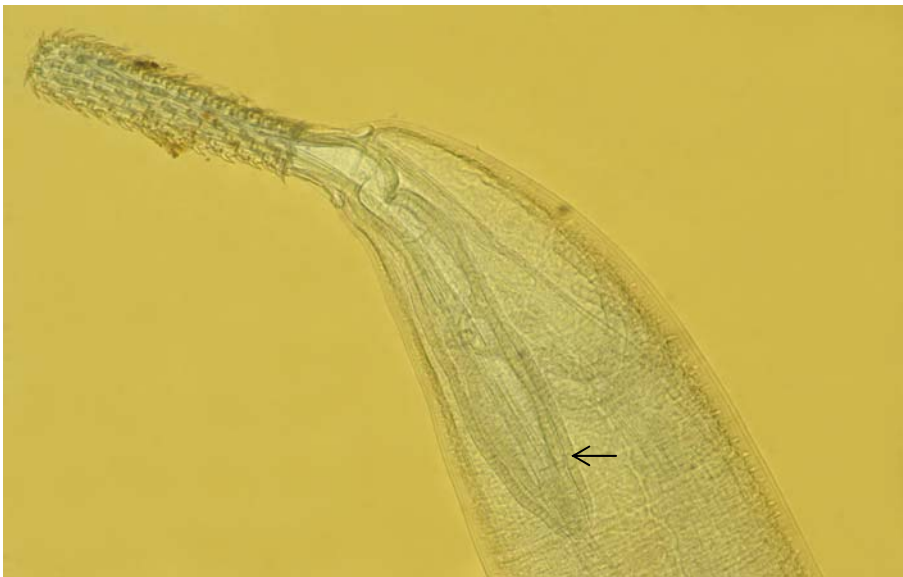


Abbildung 77: Vorderende von *P. cylindraceus* mit Proboscis und Receptaculum proboscidis (Pfeil) (Originalvergr. 16,5×)

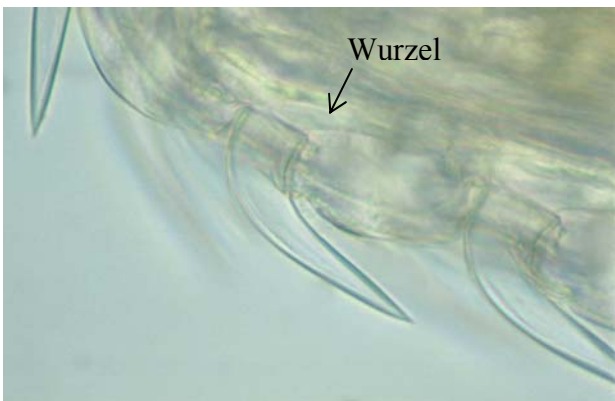


Abbildung 78: Wurzelhaltige Haken an der Proboscis von *P. cylindraceus* (Originalvergr. 205×)



Abbildung 79: Wurzellose Haken an der Proboscis von *P. cylindraceus* (Originalvergr. 205×)

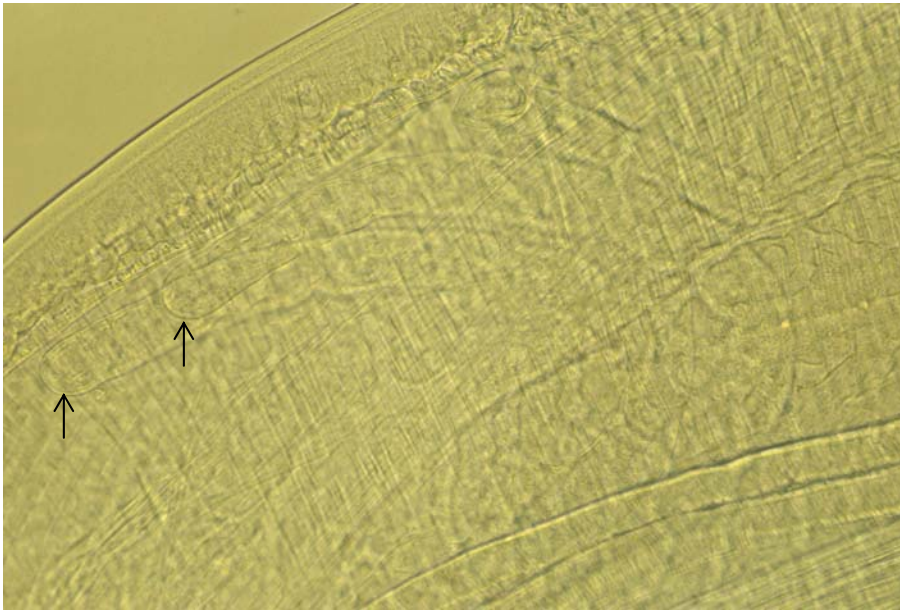


Abbildung 80: Lemniscen (Pfeile) von *P. cylindraceus* (Originalvergr. 42×)

2.3.8 Befall mit Zestoden

Die bisher beim Jagdfasan beschriebenen Zestodenspezies (Tab. 18) sind nicht spezifisch auf diesen adaptiert, sondern kommen auch bei wildlebenden Hühnervögeln, wie zum Beispiel dem Rebhuhn, aber auch beim Hausgeflügel vor (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988, KUTZER 2000b). Bisher konnten Vertreter aus 6 verschiedenen Gattungen beim Jagdfasan nachgewiesen werden. Die Lokalisation beschränkt sich bei allen beschriebenen Spezies auf den Dünndarm. Als Zwischenwirte fungieren verschiedene Insekten, wie Lauf- und Dungkäfer, bzw. häufig auch Schnecken (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988). Neben dem Nachweis der adulten Bandwürmer gelang in zwei Untersuchungen (Tab. 18) auch der Nachweis von Finnenstadien, so dass der Jagdfasan nicht nur als Endwirt, sondern in seltenen Fällen auch als Zwischenwirt für einige Zestodenspezies fungieren kann.

Die in Tab. 18 aufgeführten Autoren haben den Jagdfasan entweder als Wirt für die entsprechende Bandwurmspezies benannt oder die Zestodenart in ihren eigenen Untersuchungen beim Jagdfasan nachgewiesen. Nur in letzterem Fall wird das Land angegeben, in dem der Nachweis geführt wurde, dabei ist die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültige Länderbezeichnung verwendet worden.

Tabelle 18: Zestodenfauna des Jagdfasans (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Nr.	Zestodenart und Autor (Land)
1. Adulti	
1	<i>Choanotaenia infundibulum</i> (BLOCH, 1779) OLSEN (1938) (USA), GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) (USA), GREINER (1972) (USA), PENCE et al. (1980) (USA), DOWELL et al. (1983) (USA), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995)

((Fortsetzung Tabelle 18))

2	<i>Davainea andrei</i> (FUHRMANN, 1907) BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL et al. (1995)
3	<i>Davainea proglottina</i> (DAVAINE, 1860) CLAPHAM (1961) (Großbritannien)
4	<i>Fimbriaria fasciolaris</i> (PALLAS, 1781) NICKEL (1995)
5	<i>Hymenolepis</i> spp. CLAPHAM (1961) (Großbritannien)
6	<i>Hymenolepis cantaniana</i> (POLONIO, 1860) BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988)
7	<i>Hymenolepis phasianina</i> FUHRMANN, 1907 KOTLÁN (1960)
8	<i>Raillietina</i> spp. CLAPHAM (1961) (Großbritannien), GITHKOPOULOS (1984) (Griechenland)
9	<i>Raillietina carneostrabilata</i> VASILEV, 1967 VASILEV (1967) (Bulgarien)
10	<i>Raillietina cesticius</i> (MOLIN, 1858) CLAPHAM (1961) (Großbritannien), NICKEL (1995), KUTZER (2000b)
11	<i>Raillietina echinobothrida</i> (MEGNIN, 1881) MADSEN (1941) (Dänemark), PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995), KUTZER (2000b)
12	<i>Raillietina friedbergeri</i> (LINSTOW, 1878) NICKEL (1995), KUTZER (2000b)
13	<i>Raillietina graeca</i> DAVIES u. EVANS, 1938 GVOZDEV (1955) (UdSSR)
14	<i>Raillietina tetragona</i> (MOLIN, 1858) PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR), PÁV (1971) (ČSSR), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), NICKEL (1995)
15	<i>Raillietina urogalli</i> (MODEER, 1790) NICKEL (1995)
16	<i>Staphylolepis cantoniana</i> (POLONIO, 1860) NICKEL (1995)
2. Finnen	
1	<i>Strobilocercus fasciolaris</i> RYŠAVÝ (1973) (ČSSR), ŠTĚRBA et al. (1977) (ČSSR)
2	<i>Tetrathyridium</i> -Larve KUGI (1971) (Japan)

Tabelle 19: Extensität und Intensität des Befalls mit Zestoden (Zusammenstellung nach Literaturangaben)

Autor (Land)	Befallsextensität	Befallsintensität	Fasanerie/Freiland	Gesamtanzahl untersuchter Fasane
<i>Zestoden (keine systematische Einordnung erfolgt)</i>				
CLAPHAM (1961) (Großbritannien)	3,8 %	-	Freiland	3 063
TACCONI et al. (1992) (Italien)	20 %	-	Fasanerie	30
ZAJÍČEK u. CHROUST (1988) (ČSSR)	0,2 %	-	-	28 780
<i>Choanotaenia infundibulum</i>				
DOWELL et al. (1983) (USA)	18 %	1-25, durchschnittlich 5,3	Freiland	84
GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) (USA)	5,7 %	-	Freiland	262
GREINER (1972) (USA)	48 %	1-27	Freiland	63
OLSEN (1938) (USA)	7,5 %	-	Freiland	156
PENCE et al. (1980) (USA)	3,8 %	1	Freiland	78
<i>Raillietina echinobothrida</i>				
GITHKOPOULOS (1984b) (Griechenland)	2,0 %	-	Fasanerie	198
MADSEN (1941) (Dänemark)	13 %	-	Freiland	236
PÁV (1971) (ČSSR)	1,1 %	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,3 %	-	Freiland	1 218
<i>Raillietina tetragona</i>				
PÁV (1971) (ČSSR)	3,1 %	-	Fasanerie	181
PÁV u. ZAJÍČEK (1968) (ČSSR)	0,7 %	-	Freiland	1 218

- = Angaben liegen nicht vor

Auf weitere Ausführungen zur Biologie und Morphologie von beim Jagdfasan nachgewiesenen Zestodenspezies soll verzichtet werden, da in der vorliegenden Arbeit nur bei einem der 151 untersuchten Jagdfasane ein geringgradiger Bandwurmbefall festgestellt werden konnte und eine systematische Einordnung der Zestoden nicht möglich war.

2.4 *Erysipelothrix-rhusiopathiae*-Infektionen beim Jagdfasan

Erysipelothrix (*E.*) *rhusiopathiae*, ein kapsel- und sporenloses, fakultativ anaerobes und grampositives Stäbchenbakterium, ist der Erreger des Rotlaufs, einer weltweit und ubiquitär verbreiteten Infektionskrankheit, die im Schwein ihren Hauptwirt hat. Infektionen mit *E. rhusiopathiae* können aber auch bei anderen Tierarten sowie beim Menschen vorkommen.

Das Spektrum der in der Literatur (unter anderem RAEBIGER 1914; WELLMANN u. LIEBKE 1960, SCHOOP u. STOLL 1966, BRGLEZ u. BATIS 1973, ESKENS u. ZSCHÖCK 1991) beschriebenen Tierarten, bei denen eine Rotlaufinfektion festgestellt worden ist, reicht von Haustieren (Rind, Schaf, Ziege, Hund, Kaninchen), Nagern (Ratte, Maus), Edelpelztieren (Sumpfbiber, Nerz) und Wild (Reh, Fuchs, Wildschwein) bis hin zu zahlreichen Zootieren (Waschbär, Känguruhs, Delphine, Krokodile u. a.), Fischen und Vögeln.

Seit der Erstbeschreibung einer Rotlaufinfektion bei einer Pute durch JAROSCH im Jahre 1905 wurden bei den verschiedensten Vogelarten *E.-rhusiopathiae*-Infektionen nachgewiesen. BRACK u. STOLL (1967) berichteten über Todesfälle bei Zwergtauchern, Wasserfasanen, Austernfischern und Grünschenkeln in einem Zoologischen Garten sowie über Infektionen bei frei lebenden Vögeln (Tauben, Wachteln, Goldadler). KEMENES et al. (1970) sahen Rotlaufinfektionen bei einer Großtrappe, einer Uferschnepfe und drei Stockenten im Zoologischen Garten Budapest. *E.-rhusiopathiae*-Infektionen bei Wildvögeln erwähnten auch GRATZL u. KÖHLER (1968) bei Stockenten sowie FADDOUL et al. (1968) bei Staren. Die bedeutendste Rolle im Zusammenhang mit Rotlaufinfektionen bei Vögeln kommt dem Wirtschaftsgeflügel, besonders unter den Bedingungen der Intensivhaltung, zu. Bei Puten beschrieben BRACK u. STOLL (1967) massive Ausbrüche, und auch von Enten (ZIEGER 1952, AXWORTHY 1963), Gänsen (BOCKLISCH et al. 1981) und Hühnern (SCHMIDT-HOENSDORF 1931) sind Rotlaufinfektionen mehrfach bekannt geworden.

Jagdfasane in Fasanerien sind häufiger von Rotlaufinfektionen betroffen. ROSSI u. PINI berichteten schon 1953 über einen Ausbruch von Rotlauf in einer Fasanerie in Italien, als Infektionsquelle wurde kontaminiertes Futter genannt. Auch in den 90er Jahren ist Rotlauf nach wie vor ein Problem in Fasanerien. MILNE et al. (1997) stellten Todesfälle bei unter 8 Wochen alten Jagdfasanen in einer Fasanerie in Großbritannien fest. Ein gleichzeitiger starker Befall mit Kokzidien und die sich daraus ergebende hochgradige Schädigung der Darmschleimhaut wurden für das Angehen der Infektion verantwortlich gemacht. Berichte über Rotlaufausbrüche in Fasanerien liegen auch aus Frankreich (VALENTIN et al. 1956-57, GANIERE et al. 1982), Großbritannien (BYGRAVE 1971), Rumänien (VERDES u. CONSTANTINESCU 1976), Bulgarien (LULOV u. BELCHEV 1979), Jugoslawien (TRBIĆ u. TADIĆ 1959), Kroatien (RICHTER et al. 1964), Deutschland (MÜLLER 1978, BOCKLISCH et al. 1981) sowie den USA (RAINES u. WINKEL 1956) vor.

Hinsichtlich der Möglichkeit der Infektionen des Menschen mit dem Rotlauerreger wird auf die Veröffentlichung von GASSAL et al. (2000) verwiesen.

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Tiermaterial

Im Untersuchungszeitraum Oktober 1999 bis Januar 2000 gelangten insgesamt 151 Fasane zur Untersuchung. 33 Tiere stammten aus zwei Fasanerien, gelegen im Land Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg. Bei den übrigen 118 Tieren handelte es sich um frei lebende Fasane, die im Zuge der Jagdausübung in 24 Revieren in den 3 Landkreisen Saalkreis, Merseburg-Querfurt und Bitterfeld bzw. auf dem Gebiet der Stadt Halle/Saale erlegt worden sind. Die geografische Lage der 3 Landkreise bzw. der Stadt Halle/Saale im Bundesland Sachsen-Anhalt ist der Abb. 81 zu entnehmen. In dieser wird deutlich, dass das Untersuchungsgebiet eine zusammenhängende Fläche darstellt, da die Landkreise und die Stadt Halle unmittelbar aneinander grenzen.

Die Verteilung der Fasane auf die einzelnen Reviere und Fasanerien zeigen die Tab. 20 und 21. Bei dem vorliegenden Untersuchungsmaterial handelt es sich vor allem um frei lebende Fasane (78,14 %) aus dem Saalkreis (58,27 %) und der Stadt Halle (13,24 %).

Tabelle 20: Herkunft und Anzahl der frei lebenden Fasane (in Klammern prozentualer Anteil am Gesamtuntersuchungsmaterial)

Revier	Landkreis	Anzahl untersuchter Fasane
Benkendorf	Saalkreis	2
Bennstedt	Saalkreis	12
Brachwitz	Saalkreis	3
Döllnitz	Saalkreis	1
Holleben	Saalkreis	1
Köllme	Saalkreis	12
Langenbogen I	Saalkreis	9
Langenbogen II	Saalkreis	1
Lieskau	Saalkreis	12
Lobejün	Saalkreis	3
Müllerdorf	Saalkreis	7
Pfütztal	Saalkreis	1
Plötz	Saalkreis	1
Rockendorf	Saalkreis	1
Schiepzig	Saalkreis	4
Schochwitz	Saalkreis	1
Wettin	Saalkreis	5
Zappendorf	Saalkreis	12
Summe:		88 (58,27 %)

((Fortsetzung Tabelle 20))

Rennbahn	Halle	12
Kröllwitz	Halle	7
Seeben	Halle	1
		Summe: 20 (13,24 %)
Göthnitz	Bitterfeld	3
Quetzer Berg	Bitterfeld	4
		Summe: 7 (4,64 %)
Beuna	Merseburg-Querfurt	3
		Summe: 3 (1,99 %)
		Gesamtsumme: 118 (78,14 %)

Tabelle 21: Herkunft und Anzahl der Fasaneriefasane (in Klammern prozentualer Anteil am Gesamtuntersuchungsmaterial)

Fasanerie	Land	Anzahl untersuchter Fasane
Fasanerie A	Sachsen-Anhalt	23
Fasanerie B	Brandenburg	10
		Summe: 33 (21,85 %)

Während der parasitologischen Sektion der Fasane kam es beim Untersucher trotz des Tragens von Gummihandschuhen immer wieder zum Auftreten von Mikroläsionen im Fingerbereich, da durch die Schusseinwirkung eine Vielzahl spitzer Knochenteile bei den Vögeln vorhanden war. Daraufhin wurde beim untersuchenden Tierarzt zweimal im Abstand von 2 Monaten eine Rotlaufinfektion an zwei Fingern diagnostiziert, die ein ärztliches Eingreifen erforderlich machte. Da es sich beim Erreger des Rotlaufes um einen Zoonoseerreger handelt, und der Jäger, der häufig ohne Schutzhandschuhe arbeitet, beim Ausweiden der Fasane einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt ist, wurden insgesamt 59 frei lebende Fasane aus 12 Revieren in den Landkreisen Saalkreis und Bitterfeld sowie auf dem Gebiet der Stadt Halle auf das Vorkommen von *E. rhusiopathiae* bakteriologisch untersucht. Tabelle 22 zeigt die Anzahl und Verteilung der Fasane auf die einzelnen Reviere und Landkreise.

Tabelle 22: Herkunft und Anzahl der Fasane, die einer Rotlaufdiagnostik unterzogen wurden (in Klammern prozentualer Anteil am Gesamtuntersuchungsmaterial)

Revier	Landkreis	Anzahl untersuchter Fasane
Benkendorf	Saalkreis	2
Bennstedt	Saalkreis	3
Holleben	Saalkreis	1
Köllme	Saalkreis	13
Lieskau	Saalkreis	6

((Fortsetzung Tabelle 22))

Mülldorf	Saalkreis	7
Plötz	Saalkreis	1
Zappendorf	Saalkreis	12
		Summe: 45 (76,27 %)
Kröllwitz	Halle	1
Rennbahn	Halle	8
Seeben	Halle	1
		Summe: 10 (16,94 %)
Quetzer Berg	Bitterfeld	4
		Summe: 4 (6,77 %)
		Gesamtsumme: 59 (39,07 %)

3.2 Charakterisierung der Jagdreviere

Bei allen Revieren, aus denen Fasane zur Untersuchung gelangt sind, handelt es sich um klassische Niederwildreviere, geprägt von intensiver Landwirtschaft und einem nur geringen Waldanteil. Strukturelemente wie Hecken, Feldholzinseln, Schilfflächen und Ackerrandstreifen, welche für ein Fasanenbiotop essentiell sind, sind in allen Revieren, wenn auch in unterschiedlicher Intensität, vorhanden. Durch einige Reviere fließt die Saale, in anderen sind größere Wasserflächen mit einem z.T. hohen Schilfanteil vorhanden. Flächendeckend kommen in allen Revieren Rehwild, Schwarzwild, Hasen, Füchse und einige Entenarten, vor allem Stockenten, vor. Weiterhin weisen die meisten Reviere Rebhühner und saisonal Wildgänse verschiedener Spezies auf. Größere Geflügelhaltungsbetriebe sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. In keinem der Reviere wurden in den letzten Jahren Fasane aus Fasanerien zum Zwecke der Populationsstabilisierung ausgewildert.

3.3 Art und Weise der Jagdausübung auf den Jagdfasan

Die Bejagung der Fasane erfolgt, wie im Bundesjagdgesetz festgelegt, in der Zeit vom 01. Oktober bis 15. Januar. Dieses Gesetz schreibt auch die Beschränkung der Jagd auf Fasanenhähne vor, so dass das zur Untersuchung gelangte Tiermaterial ausschließlich aus männlichen Fasanen bestand. In allen Revieren werden Fasane im Rahmen von kleineren Treibjagden, bei denen Hunde die Fasane suchen und der daraufhin flüchtende Fasan während des Fluges mit Schrot vom Jäger erlegt wird, bejagt. Der verendete Fasan wird dann vom Hund gesucht und apportiert, ein Umstand, welcher die Untersuchung des Federkleides auf das Vorkommens von Ektoparasiten durch das Ausreißen und Verschmutzen der Federn durch den Hund teilweise erschwerte. Das Ausweiden in Form des so genannten Aushäkeln der Fasane nach der Erlegung unterblieb mit Rücksicht auf die geplanten Untersuchungen.

3.4 Charakterisierung der Fasanerien

3.4.1 Fasanerie A

Die Gesamtvolierefläche beträgt in dieser Fasanerie 19 000 m². Auf dieser Fläche werden in jeweils voneinander durch Drahtgitter und Nylonnetze getrennten Abteilungen neben Fasanen auch Japanische Wachteln, Perlhühner, Rebhühner und Stockenten gehalten. Zeitweise befindet sich auch Wirtschaftsgeflügel, wie Haushühner und Gänse, in dieser Anlage. Die Haltung von Fasanen erfolgt auf diesem Gelände seit 40 Jahren. Vor der Wende wurden hier im Frühjahr bis zu 300 Zuchttiere gehalten und insgesamt pro Jahr 5000 Fasanenküken gezogen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wies die Fasanerie einen Frühjahrsbestand von 200 Zuchthennen auf. Das Geschlechterverhältnis der Elterntiere betrug 1 Hahn : 6 Hennen, wobei beide Geschlechter während der gesamten Saison zusammen gehalten werden. Als Zuchthennen werden ausschließlich einjährige Tiere aus eigener Nachzucht verwendet. Um Inzucht zu verhindern, werden etwa alle 2 Jahre Hähne aus anderen Fasanerien zugekauft.

An die Fasanerie ist eine Brüterei angeschlossen. Die Eier werden täglich aus den Zuchtvoliereen eingesammelt, dabei fallen in der legetintensivsten Zeit von Mitte April bis Ende Mai täglich ca. 100 Eier an. Alle 10 Tage erfolgt dann der Neuansatz einer Brut im Brutschrank. Bebrütet wird vom 1. April bis Mitte Juni eines jeden Jahres. Die geschlüpften Küken werden in den ersten 14 Tagen in so genannten Kükenringen, welche sich in dafür hergerichteten massiven Ställen befinden, gehalten. Über den Kükenringen befindet sich eine Wärmelampe, die Temperaturen von 35 °C im Bereich der Küken erzeugt. In einem Alter von ca. 3 Wochen überwinden die Küken den ungefähr 30 cm hohen Kükenring und können so aus den Ställen in eine zu 2/3 überdachte Voliere gelangen. Im Alter von ca. 5–6 Wochen ermöglicht man den Jungfasanen aus dieser Voliere in eine größere, nicht überdachte Voliere mit mehr Bodenvegetation (Gras) zu gelangen. Am Abend werden die Jungfasane jedoch in die Voliere mit Überdachung zurückgetrieben.

Während der Aufzucht der Jungfasane werden verschiedene Altersgruppen zu keiner Zeit zusammengehalten. Eine Übertragung von Parasitenstadien zwischen Tieren verschiedenen Alters ist demnach nahezu ausgeschlossen. Hiervon abweichend werden dem Kunden einige Tiere in einer so genannten Verkaufsvoliere präsentiert, in dieser sind Tiere verschiedener Altersgruppen vorhanden.

Die Kükenvolieren stehen außerhalb der Aufzuchtssaison leer, die Zuchtvoliereen sind zum größten Teil ganzjährig belegt. Die Volierenstandorte aller Fasanenvoliereen sind immer die gleichen, ein Wechsel an andere Standorte ist zu keiner Zeit erfolgt. Der Untergrund der gesamten Anlage ist sehr sandig und in den Sommermonaten sehr trocken, daraus resultiert eine nur spärliche Grasnarbe als Bodenvegetation.

Das Futter wird über Futterautomaten verabreicht. Grundfuttermittel ist Weizen. Druschabfälle werden je nach Verfügbarkeit verfüttert. In der Legeperiode erhalten die Zuchttiere konventionelles Legehennenfutter. Für Jungfasane steht in den ersten Lebenswochen ein betriebspezifisches Fasanenaufzuchtfutter, hergestellt in einem nahegelegenen Mischfutterwerk, zur Verfügung.

Prophylaktische Maßnahmen im Sinne einer Parasitenverdünnung, wie die Verabreichung von Antiparasitaria oder die Kalkung bzw. das Umpflügen des Bodens, wurden nicht durchgeführt. Im Untersuchungszeitraum beobachtete der Fasaneriebetreiber eine verringerte Legeleistung bzw. wurden vermehrt stark abgemagerte Tiere verendet aufgefunden.

3.4.2 Fasanerie B

Die von dieser Fasanerie zur Verfügung gestellten Fasane stammten ausschließlich aus einem der zwei, mehrere Kilometer voneinander entfernt gelegenen, Volierenkomplexen dieser Fasanerie. Es handelte sich dabei um ein ca. 3000 m² großes Areal, auf dem mehrere Volieren durch Nylonnetze und Drahtgitter voneinander abgetrennt sind. Neben Fasane befinden sich auf demselben Gelände auch Japanische Wachteln und Rebhühner. Die Haltung der Fasane erfolgt seit 12 Jahren kontinuierlich in den gleichen Volieren. Im Untersuchungsjahr startete der Fasaneriebesitzer die Zuchtsaison mit 120 Hennen bei einem Geschlechterverhältnis von 1 Hahn : 5 Hennen. Dabei werden pro Zuchtvoliere 25 Hennen und gemäß dem Geschlechterverhältnis 5 Hähne gehalten. Als Zuchttiere werden stets nur einjährige Tiere aus eigener Nachzucht verwendet. Nach der Legeperiode (Mitte Juni) werden alle Zuchttiere zum Zwecke der Auswilderung verkauft. Im Herbst werden die Jungfasane, welche für die nächste Zuchtsaison genutzt werden sollen, in die Zuchtvolieren, welche seit Mitte Juni leer stehen, umgesetzt. Die Aufzucht der Jungfasane erfolgt analog wie in Fasanerie A beschrieben. Ein Kontakt unterschiedlicher Altersgruppen, weder direkt, noch indirekt, z.B. durch die gestaffelte Nutzung von Volieren, erfolgt zu keiner Zeit der Aufzuchtperiode. Die Fütterung ist ähnlich der in Fasanerie A, abweichend dazu wird sehr intensiv mit Druschabfällen gearbeitet, welche in so großer Menge eingebracht werden, dass diese im nächsten Frühjahr zur Begrünung der Volieren beitragen. Zusätzlich werden noch Topinambur, Erbsen und Wicken in den Boden eingebracht, so dass eine gewisse Bodenvegetation in der Aufzuchtperiode vorhanden ist, die sich allerdings im Laufe des Jahres, der Besatzdichte geschuldet, in eine spärliche kurze Grasnarbe umwandelt. Generell wird den Jungfasanen im Alter von ca. 12 Wochen ein Benzimidazolpräparat über das Futter verabreicht. Ein tiefes Pflügen oder das Kalken des Bodens wurden bisher nicht vorgenommen. Leistungsdepressionen oder Anzeichen für eventuell vorliegende Erkrankungen konnten in den letzten Jahren nicht festgestellt werden.

3.5 Sicherung und Transport des Tiermaterials

Je nach Anzahl der erlegten Fasane wurden bis zu 15 Tiere pro durchgeführter Treibjagd und Tag für die parasitologische Untersuchung bereitgestellt.

Nach der Erlegung der Fasane wurden diese in dichtschießende, durch einen wasserfesten Stift mit einer Kennziffer versehene Plastiktüten verbracht. Der Transport der Tiere in das Institut für Parasitologie nach Leipzig erfolgte unmittelbar nach Beendigung der Jagd. Die Fasane wurden dort je nach Anzahl entweder sofort untersucht oder in einem Kühlschrank bei Temperaturen von 6 °C zwischengelagert. Die umfangreich angelegten parasitologischen Untersuchungen und die teilweise große Stückzahl von Fasane führten dazu, dass unter Umständen bis zu 48 Stunden zwischen der Erlegung des Fasans und der Beendigung der Untersuchungen vergingen.

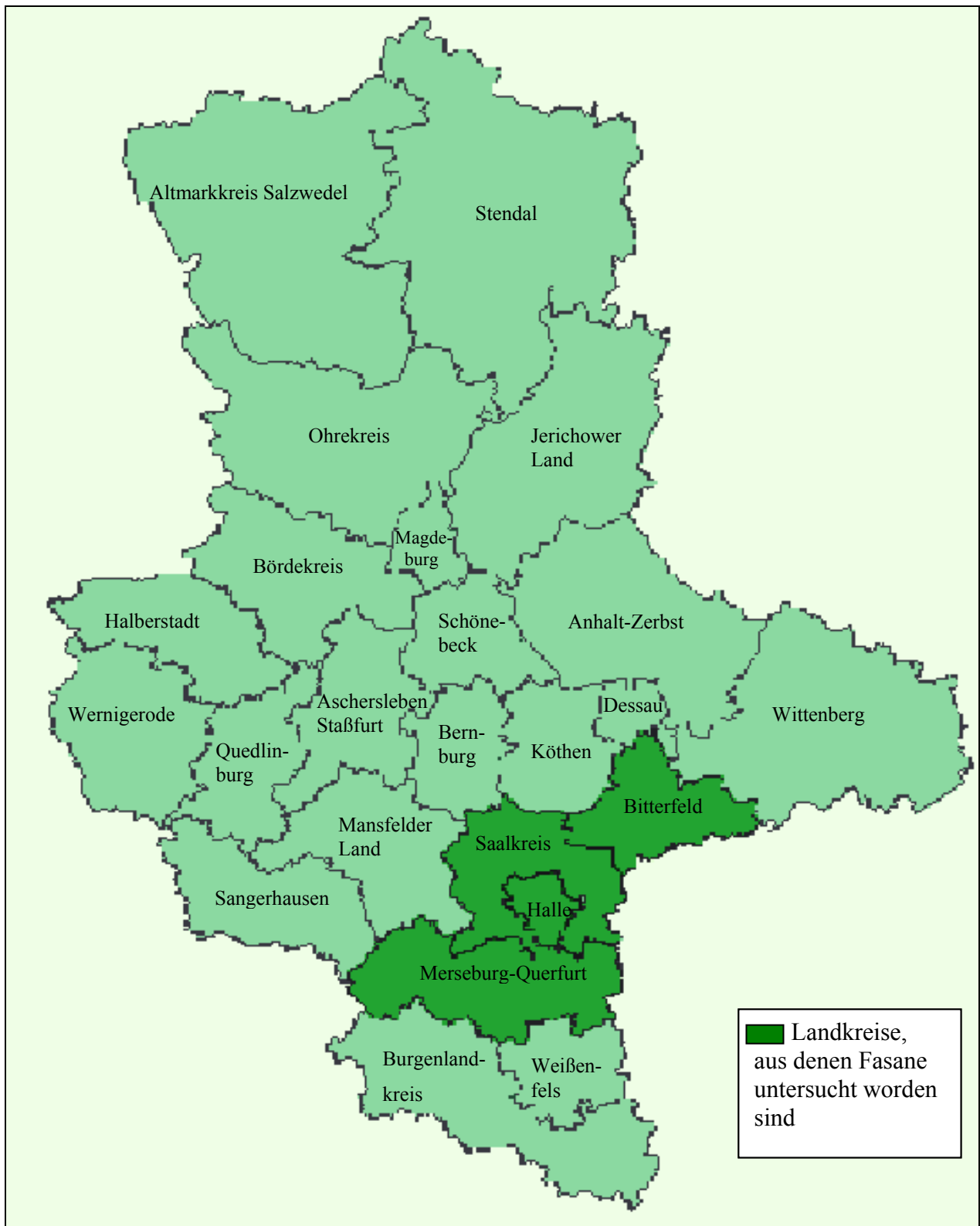


Abbildung 81: Landkreise in Sachsen-Anhalt

3.6 Untersuchungsmethoden

3.6.1 Altersbestimmung

Die Altersbestimmung der Fasanenhähne wurde anhand von Länge und Form des Sporns sowie der Ringbildung an der Spornbasis vorgenommen (KELLER 1954). Einjährige Fasanenhähne weisen einen kurzen stumpfen (kegelförmigen) Sporn auf, bei zwei- und dreijährigen Tieren ist die Kegelform noch vorhanden, jedoch ist bereits eine deutliche Spitze erkennbar. Ältere Hähne besitzen einen langen, dünnen und spitz ausgezogenen Sporn. Bezüglich der Ringbildung an der Spornbasis gilt, dass sich aus der Anzahl der Ringe + 1 das Alter ergibt.

3.6.2 Erfassung der Körpermasse

Die Körpermasse wurde mit einer elektronischen Waage vom Typ Sartorius BP 2 100, mit einer Genauigkeit von einer Dezimalstelle nach dem Komma, direkt vor dem Beginn der Untersuchungen ermittelt.

3.6.3 Untersuchung des Federkleides, der Hautoberfläche und der Ständer

Die Gewinnung einer repräsentativen Anzahl von Mallophagen (Federlinge) aus dem Federkleid ihrer Wirte stellt trotz verschiedener beschriebener Methoden (EICHLER 1963) noch immer ein Problem dar. Die Abflachung des Federlingskörpers ermöglicht ein leichtes und schnelles Durchschlüpfen des Gefieders (EICHLER 1963), so dass ein Greifen mit der Pinzette ein ausgesprochen mühseliges und häufig nicht zum Erfolg führendes Unterfangen darstellt. Mallophagen der Unterordnung Amblycera (Haftfußmallophagen) leben zudem meist im Bereich der Apterien und sind nur selten im Bereich der Federn des Großgefieders zu finden (MEY 1982). Aus diesen Gründen kam bei den vorliegenden Untersuchungen eine Methode zur Anwendung, bei der die Fasane für 20 Minuten in eine dicht schließende Plastiktüte, versehen mit einer mit Ether* getränkten Kompresse, verbracht wurden. Anschließend ist das Federkleid mit der Hand entgegen der Federrichtung durchkämmt worden. Dabei hielt man den Fasan zuerst über eine schwarze Plastikunterlage, um herabfallende Milben besser zu erkennen. Danach wurde der Fasan über eine weiße Papierunterlage, von welcher sich herabfallende Mallophagen besonders deutlich abheben, gehalten und das Federkleid nochmals ausgiebig per Hand durchkämmt. Dabei war deutlich zu erkennen, dass die herabfallenden Mallophagen bewegungslos waren. Nach weiteren ca. 10 Minuten erholten sich diese jedoch aus ihrer „Ethernarkose“ und versuchten, sich dem Untersucher zu entziehen. Die herabgefallenen Mallophagen wurden unter Zuhilfenahme einer Kopflupe (Hersteller: Carl Zeiss Jena GmbH) und einer Federstahlpinzette, die Milben mit Hilfe einer Präpariernadel, von der Unterlage in ein dicht schließendes Gefäß verbracht. Weiterhin ist der Transportbeutel der Tiere nach Ektoparasiten untersucht worden. Aus beiden Flügeln wurden anschließend jeweils 3 der größeren Schwungfedern im Bereich des Humerus, der Ulna und distal des Carpus ausgezupft. Weiterhin sind 3 Federn im Bereich des Stoßes, des Brustbeines und des Rückens entnommen worden. Diese Federn konnten unter einem Stereomikroskop (Typ Technival 2, Hersteller: Carl Zeiss Jena GmbH) bei einer Vergrößerung

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. E. Mey, Leipzig im September 1999

von 1:25-40 hinsichtlich des Vorkommens von Federmilben untersucht werden. Um einen Federspulmilbennachweis führen zu können, sind die Federspulen mit einem Skalpell längs durchtrennt und unter dem Stereomikroskop untersucht worden. Die Untersuchung von Schnabelwinkel, Rosen, Ohrregion, Flügelfaltenbereich, Zwischenschenkelspalt, Perianalregion und dem periorbitalen Bereich auf das Vorhandensein von Zecken, Larven der Herbstgrasmilbe (*Neotrombicula autumnalis*) und Mallophageneiern erfolgte unter Zuhilfenahme einer Kopflupe und einer Lichtquelle.

Aufgefundene Mallophagen, Milben und Zecken wurden nach der Isolierung in 70%igen, auf 70 °C erhitzten Alkohol verbracht. Darin verblieben die Ektoparasiten bis zur späteren Präparation. Hinsichtlich des Vorkommens von *Knemidocoptes mutans* wurde von beiden Ständern im Bereich der Prädilektionsstellen [Zehengrundgelenk, proximale Vorderfläche des Metatarsus, Spalt zwischen 2. und 3. Zehe (KUTZER 1964)] ein tiefes Hautgeschabsel entnommen und bis zur weiteren Aufarbeitung in einem dicht schließenden Gefäß gelagert.

3.6.4 Durchführung der parasitologischen Sektion

Die parasitologische Sektion begann mit der Exartikulation der Hüftgelenke zur dauerhaften Fixation der Fasane in Rückenlage. Die Haut wurde nun, beginnend am Unterschnabel, entlang der Crista sterni bis zur Kloake durchtrennt, abgelöst und die Subkutis mit Hilfe der Kopflupe und einer Lichtquelle hinsichtlich des Vorkommens von Knötchenmilben (*Laminosioptes cysticola*) untersucht. Die Schnittführung zur Eröffnung der Leibeshöhle begann unmittelbar kranial der Kloake in der Linea alba und setzte sich bis zum kaudalen Ende der Crista sterni fort. Nach Durchtrennung von Coracoid, Clavicula und Rippen in Höhe des lateralen Rippenknorpels konnte anschließend das Sternum in toto abgelöst werden. Nun erfolgte auf der Ventralseite des Halses in der Medianen die Schnittführung bis zum Unterschnabel.

Vor der Entnahme der einzelnen Organe aus der Leibeshöhle wurden die Luftsäcke mittels Kopflupe und Lichtquelle hinsichtlich eines Befalls mit der Luftsackmilbe (*Cytodites nudus*) untersucht. Anschließend sind Luftsackabschnitte zwischen zwei Objektträgern gequetscht und unter einem Lichtmikroskop (Hersteller: Askania-Werke Rathenow GmbH) bei einer Vergrößerung zwischen 1:32-100 untersucht worden.

Jetzt erfolgten die Exenteration der Leber und des Herzens und die anschließende makroskopische Untersuchung der Leber auf das Vorkommen von Finnenstadien. Nach einer Inzision kranial des Larynx cranialis wurden nun die Trachea und die Lunge entnommen, die Trachea in ganzer Länge inklusive der Hauptbronchien eröffnet und hinsichtlich eines *Syngamus-trachea*-Befalls mittels einer Lichtquelle makroskopisch untersucht. Zur Exenteration des Ösophagus und des Kropfes wurden Ligaturen direkt kaudal des Pharynx und kranial des Drüsenmagens gesetzt und beide Organe entnommen. Des Weiteren konnte nach Setzen einer Ligatur direkt kaudal des Muskelmagens dieser gemeinsam mit dem Drüsenmagen exentert werden. Nun erfolgte die Entnahme des gesamten Darmkonvoluts. Dabei wurde das Darmgekröse makroskopisch auf das Vorkommen von Finnenstadien untersucht. Durch das Anbringen von Ligaturen und anschließende Inzisionen wurde das Darmkonvolut in drei Abschnitte, den Dünn-, Blind- und Dickdarm, unterteilt. Zur Durchführung einer Rotlaufdiagnostik am Institut für Bakteriologie und Mykologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig (Direktorin: Frau Professor Dr. Monika Krüger) wurden unter möglichst sterilen Kautelen Proben von Leber, Milz, Niere, Herz, Lunge und Ileum entnommen und in sterile, fest schließende Gefäße verbracht. Nach der Eröffnung des Muskelmagens sind die Nahrungsbestandteile in ein Plastikgefäß, gefüllt mit

4%igem Formalin, zur späteren Bestimmung des Nahrungsspektrums gegeben worden. In gleicher Weise wurden auch die Nahrungsbestandteile des Kropfes fixiert. Die keratinoide Platte, welche von den Drüsen der Muskelmagenschleimhaut gebildet wird (SCHWARZE u. SCHRÖDER 1972), wurde abgelöst und die darunter liegende Schleimhaut mit der Kopflupe und einer Lichtquelle auf das Vorhandensein von *Acuaria hamulosa* (DIESING, 1851) untersucht.

Schließlich sind der Ösophagus, der Kropf und alle anderen Abschnitte des Magen-Darm-Traktes eröffnet worden. Nun erfolgte das Anfertigen von Nativpräparaten in Form von Schleimhautabstrichen von Duodenum, Jejunum, Zäkum und Kolon zur Diagnostik von Kokzidieninfektionen in der Schizogonie. Die Ingesta und die abgeschabten Schleimhautschichten wurden in ein mit physiologischer Kochsalzlösung gefülltes 300-ml-Glasgefäß verbracht, dessen Inhalt in ein Sieb (250 µm Maschenweite) gegeben wurde. Der Siebrückstand wurde in einer großen Glaspetrischale (200 mm × 50 mm) mit physiologischer Kochsalzlösung vermischt. Die Siebdurchsätze der Darmabschnitte des Dickdarmes sind in einem großen Standzylinder (1 Liter) aufgefangen worden. Mit der Kopflupe und einer Lichtquelle wurde der Inhalt der Glaspetrischalen über einer schwarzen Plastikunterlage hinsichtlich vorkommender Parasitenstadien untersucht. Aufgefundene Nematoden konnten mittels einer Präpariernadel entnommen werden und sind in mit 4%igem Formalin gefüllten Plastikgefäßen bis zur weiteren diagnostischen Abklärung aufbewahrt worden. Trematoden sind zum Zwecke einer möglichst vollständigen Erhaltung aller morphologischen Strukturen unmittelbar nach dem Auffinden einer weiteren Präparation (siehe Kapitel 3.6.5) unterzogen worden. Der nachgewiesene Akanthozephele wurde in 70%igem Alkohol bis zur weiteren Präparation gelagert.

Der im Standzylinder aufgefangene Siebdurchsatz der Dickdarmabschnitte wurde einem kombinierten Sedimentations-Flotationsverfahren (Flotationsmittel Zinksulfatlösung [Dichte 1,3]) unterzogen. Im Falle des Auffindens von Nematoden-, Zestoden- bzw. Trematodeneiern im Flotations- bzw. Sedimentationsverfahren, zu denen noch keine Entsprechung in Form von Adultstadien in den Glaspetrischalen gefunden wurde, ist eine erneute Durchmusterung dieser erfolgt. Auf diese Weise konnten in allen Fällen, in denen Fortpflanzungsprodukte in der Flotation bzw. Sedimentation gefunden wurden, auch entsprechende Adultstadien eruiert werden, so dass auf eine spätere Auswertung der Eifunde hinsichtlich der Qualität und Quantität verzichtet werden konnte.

War ein Auffinden von Kokzidienoozysten im Ergebnis des Flotationsverfahrens möglich, so wurden die im Bodensatz des Standzylinders verbliebenen Oozysten einer Versporung unter Zusatz von Kaliumbichromatlösung unterzogen.

Abschließend erfolgte die Untersuchung der Augen und der Nasenhöhle. Dazu wurden unter Zuhilfenahme der Kopflampe, einer chirurgischen Pinzette und einer Präpariernadel das untere und obere Augenlid bzw. die Nickhaut vorverlagert, um den Blick auf die Konjunktiven zu ermöglichen, da auf diesen das Parasitieren von *Oxyspirura mansonii* und *Oxyspirura petrowi* beim Fasan beschrieben wurde (McCLURE 1941; PENCE et al. 1980; ZAHEDI et al. 1982; DOWELL et al. 1983). Danach erfolgte die Spaltung des Schädels inklusive des Oberschnabels in der Medianen, so dass die Nasenhöhle eröffnet werden konnte und eine Adspektion hinsichtlich des Vorhandenseins von Milbenstadien möglich war.

3.6.5 Weiterführende Untersuchungen

Zur systematischen Einordnung der vorgefundenen Ektoparasiten sind diese in Berlese-Mischung (REICHENOW et al. 1952) eingebettet und unter dem Lichtmikroskop bei einer Vergrößerung zwischen 1:50-400 untersucht worden.

Die Hautgeschabsel der Ständer wurden für 30 Minuten mit 10%iger, auf 70 °C erhitzter Kalilauge versetzt und nach der Mazeration hinsichtlich des Vorkommens von *Knemidocoptes mutans* untersucht.

Die im Kühlschrank gelagerten versporteten Oozysten sind durch das bereits geschilderte Flotationsverfahren konzentriert und unter dem Lichtmikroskop bei einer Vergrößerung zwischen 1:100-1000 einer weiteren systematischen Einordnung unterzogen worden.

Die in 4%igem Formalin gelagerten *Capillaria* spp. wurden ohne weitere präparatorische Maßnahmen mit Hilfe des Lichtmikroskops bei einer Vergrößerung zwischen 1:32 und 1:100 systematisch eingeordnet. Die *Heterakis* spp. sind, nach Entnahme aus dem 4%igen Formalin, 20 Minuten in Laktophenol aufgehellert worden, um wichtige morphologische Strukturen besser voneinander abgrenzen zu können (ROMEIS 1948, REICHENOW et al. 1952). Die weitere Vorgehensweise erfolgte analog der *Capillaria* spp..

Trematoden sind nach REICHENOW et al. (1952) fixiert und in Alaunkarmin gefärbt worden.

Der in 70%igem Alkohol aufbewahrte Akantozephale wurde auf einen Objektträger verbracht, 20 Minuten in Kreosot aufgehellert (REICHENOW et al. 1952) und anschließend mikroskopisch untersucht.

Die in 4%igem Formalin gelagerten Nahrungsbestandteile aus Muskelmagen und Kropf sind unter dem Stereomikroskop bei einer Vergrößerung von 1:12,5-25 untersucht worden.

Am Institut für Veterinär-Pathologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig (Direktor: Professor Dr. H.-A. Schoon) wurden histologische Schnitte von mit *Knemidocoptes mutans* befallenen Ständern (Hämatoxylin-Eosin-Färbung und Perjodsäure-Schiff-Reaktion), von trachealen Veränderungen, welche in Zusammenhang mit einem *Syngamus-trachea*-Befall standen (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Perjodsäure-Schiff-Reaktion, Pikrofuchsinfärbung, Gramfärbung, Ziehl-Neelsen-Färbung) und von Kropfwandveränderungen, die durch einen *Capillaria-contorta*-Befall verursachte waren, angefertigt.

3.6.6 Quantifizierung, Vermessung und Dokumentierung der gefundenen Parasiten

Die semiquantitative Erfassung der Befallsintensität der Mallophagen und Federmilben erfolgte durch die Einordnung in die Kategorien gering-, mittel- und hochgradig. Dabei wurde der Befall als hochgradig eingestuft, wenn nach erfolgter Etherbehandlung und Durchstreifung des Gefieders per Hand auf der Oberfläche der beschriebenen Unterlage großflächig Individuen zu erkennen waren. Befanden sich auf der Unterlage nur stellenweise einige Individuen, so wurde der Befall als mittelgradig eingestuft. Sind lediglich einige Mallophagen und Federmilben bei der Untersuchung der Federproben unter dem Stereomikroskop festgestellt worden, nicht jedoch auf der Unterlage nach Durchstreifung des Gefieders, so erfolgte die Einstufung des Befalls als geringgradig. Die Erfassung der Befallsintensität der Zeckenspezies und der Federspulmilben wurde durch direktes Auszählen der Exemplare am Tier bzw. in den Federspulen vorgenommen.

Die Befallsintensität der Kokzidien wurde annäherungsweise durch einen institutsinternen Schlüssel des Instituts für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig (Tab. 23) bestimmt.

Tabelle 23: Schlüssel zur Einschätzung der Befallsintensität mit Kokzidien

Oozysten je Gesichtsfeld	Befallsintensität
vereinzelte Oozysten im Gesichtsfeld	vereinzelt
mehrere bis zahlreiche Oozysten im Gesichtsfeld	wenig bis mäßig
Oozyste an Oozyste im Gesichtsfeld	zahlreich bis massenhaft

Die Ermittlung der Befallsintensität der Helminthen erfolgte durch Auszählung der isolierten Würmer, bzw. beim Vorliegen von mehr als 100 Exemplaren je Fasan mit Hilfe einer Aliquotierung. Dazu wurde der Inhalt der Glaspetrischale, in der sich die Gesamtanzahl der Helminthen befand, in einen Messzylinder (2 000 ml) gegeben und dieser mit physiologischer Kochsalzlösung auf 2 000 ml aufgefüllt. Um eine gleichmäßige Verteilung der Helminthen im Messzylinder zu realisieren, ist mit Hilfe einer Aquarienpumpe Luft in den Messzylinder geleitet worden. Nun konnten mit einer 10-ml-Pipette 3×10 ml des Messzylinderinhaltes entnommen und in einer Glaspetrischale ausgezählt werden. Anschließend wurde der Mittelwert und die Gesamtanzahl der jeweiligen Helminthen in der Probe berechnet. Die Vermessung von Parasitenstadien erfolgte mittels eines Okularmikrometers und dem Lichtmikroskop. Längenmessungen wurden dabei stets in der Medianen des entsprechenden Körperabschnittes und Breitenmessungen stets an der Stelle der größten Breite des entsprechenden Körperabschnittes vorgenommen. Die Messwerte wurden stets erst nach der Konservierung bzw. nach der Anfertigung der Dauerpräparate aufgenommen.

Eine fotografische Dokumentation erfolgte mittels eines Lichtmikroskops (Typ: Jenamed Histology, Hersteller: Carl Zeiss Jena GmbH) mit Kameraaufsatz unter Verwendung einer Kleinbildkamera (Typ: SC 35, Hersteller: Olympus) und entsprechenden Kleinbildfilmen (Typ: Ektachrome 64 T, Hersteller: Kodak).

3.6.7 Taxonomische Einordnung

In Tab. 24 ist die für die einzelnen Spezies zur taxonomischen Einordnung verwendete Bestimmungsliteratur aufgeführt.

Tabelle 24: Bestimmungsliteratur

Parasitenspezies	Bestimmungsliteratur
1. Ektoparasiten	
Federlinge	
<i>Amyrsidea perdicis megalosoma</i>	VRAŽIĆ (1956), ZŁOTORZYCKA (1976)
<i>Cuclotogaster heterogrammica</i> (NIETZSCH, 1866)	CLAY (1938), VRAŽIĆ (1957), ZŁOTORZYCKA (1980)

((Fortsetzung Tabelle 24))

<i>Cuclogaster heterographa heterographa</i>	CLAY (1938), HAFEZ u. MADBOULY (1966), ZŁOTORZYCKA (1980), ZŁOTORZYCKA et al. (1974)
<i>Cuclogaster heterographa pannonica</i>	VRAŽIĆ (1956)
<i>Goniocotes chrysocephalus</i>	VRAŽIĆ (1956), ZŁOTORZYCKA (1972)
<i>Lagopoecus colchicus</i>	EMERSON (1949, 1950), ZŁOTORZYCKA (1980)
<i>Lipeurus maculosus maculosus</i>	CLAY (1938), ZŁOTORZYCKA (1980)
<i>Lipeurus caponis caponis</i>	ZŁOTORZYCKA (1980), ZŁOTORZYCKA et al. (1974)
<i>Reticulipeurus mesopelios colchicus</i>	CLAY (1938)
<i>Reticulipeurus mesopelios mesopelios</i>	CLAY (1938), ZŁOTORZYCKA (1980)
<i>Uchida phasiani</i>	MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA (1977)
<i>Zlotoryzckella colchici</i>	CLAY (1940), KÉLER (1939a), ZŁOTORZYCKA (1972)
Milben	
<i>Megninia ginglymura</i>	GAUD et al. (1985), KUTZER et al. (1965)
<i>Pseudolichus phasiani</i>	MIRONOV (1997)
<i>Mironovia phasiani</i>	CHIROV u. KRAVTSOVA (1995)
<i>Knemidocoptes mutans</i>	KUTZER (1964)
Zecken	
<i>Ixodes ricinus</i>	BABOS (1964), SNOW u. ARTHUR (1970)
2. Endoparasiten	
Kokzidien	
<i>Eimeria duodenalis</i>	NORTON (1967a, b, 1976), WACHA (1973), GOLEMANSKI u. ŪZEV (1980)
<i>Eimeria phasiani</i>	TYZZER (1929), ORMSBEE (1939), NORTON (1967a, 1976), GOLEMANSKI u. ŪZEV (1980)
<i>Eimeria tetartooimia</i>	NORTON (1967a, 1976), WACHA (1973)

((Fortsetzung Tabelle 24))

Kapillarien	
<i>Capillaria annulata</i>	SKRÂBIN et al. (1957), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b)
<i>Capillaria bursata</i>	SKRÂBIN et al. (1957), BARUŠ u. SERGEJEVA (1990b)
<i>Capillaria contorta</i>	MADSEN (1945), SKRÂBIN et al. (1957), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b)
<i>Capillaria perforans</i>	SKRÂBIN et al. (1957), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b)
<i>Capillaria phasianina</i>	MADSEN (1945, 1951), SKRÂBIN et al. (1957), KELLOGG u. PRESTWOOD (1968), BARUŠ u. SERGEJEVA (1989a)
weitere Helminthen	
<i>Heterakis gallinarum</i>	SPREHN (1932), MADSEN (1945), HARTWICH (1975), SKRYABIN et al. (1991)
<i>Syngamus trachea</i>	SPREHN (1932)
<i>Echinostoma</i> spp.	YAMAGUTI (1958)
<i>Plagiorhynchus cylindraceus</i>	MEYER (1933), AMIN et al. (1999), DIMITROVA et al. (1999)

Herr Dr. Mey, Thüringer Landesmuseum Heidecksburg zu Rudolstadt, hat freundlicherweise die Einordnung der Mallophagen in das Taxon Gattung vorgenommen.

Die im Kropf und Muskelmagen vorgefundenen Nahrungsbestandteile wurden anhand von Vergleichsmaterial, welches im Untersuchungsgebiet gesammelt worden ist oder durch Frau Dr. Uta Kleinknecht, ehemals Doktorandin am Institut für Botanik der Fakultät für Biowissenschaften, Pharmazie und Psychologie der Universität Leipzig, systematisch eingeordnet.

Die Befallsintensität mit Helminthen war in einigen Fällen so hoch, dass eine Bestimmung aller Individuen im Rahmen der vorliegenden Dissertation nicht möglich war. In diesen Fällen fand der in Tabelle 25 angeführte Schlüssel* Verwendung.

Tabelle 25: Prozentualer Anteil der taxonomisch eingeordneten Helminthen in Abhängigkeit von der Befallsintensität

Gesamtanzahl der jeweiligen Helminthen pro Fasan	Prozentualer Anteil der zur Bestimmung heranzuziehenden Helminthen pro Fasan
bis 100	100 %
101-500	20 %
>500	10 %

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. S. Rehbein, Leipzig im September 2000

3.6.8 Biostatistische Auswertung

Die statistische Auswertung der vorliegenden Daten wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS für Windows 10.0 der Firma SPSS Inc. vorgenommen. Aufgrund der Charakteristika des dieser Arbeit zugrunde liegenden Datenmaterials sind sowohl Methoden der deskriptiven als auch der analytischen Statistik verwandt worden.

Entsprechend den Zielstellungen der deskriptiven Statistik wurden die im Folgenden beschriebenen Verfahren eingesetzt, um eine übersichtliche und das Wesentliche herausstellende Darstellung des Datenmaterials zu ermöglichen. Die im Laufe der Untersuchungen erhaltenen Messwerte wurden zuerst in der Reihe ihres Auftretens, also in ungeordneter Form, in einer Urliste (Protokoll) erfasst. Danach wurden Häufigkeitstabellen, in denen gleiche Messwerte zusammengefasst und denen die Anzahl ihres Auftretens zugeordnet wurde, erstellt.

Zur grafischen Darstellung des Datenmaterials wurden einfache und gruppierte Balkendiagramme, Streudiagramme, Liniendiagramme, Kreisdiagramme und Box-Whisker-Plots verwendet (KÖHLER et al. 1996).

Neben der Verwendung von Tabellen und grafischen Darstellungen bedient sich die deskriptive Statistik auch so genannter statischer Kennwerte (KÖHLER et al. 1996), die sich in zwei große Gruppen, Lageparameter und Streuungsparameter, einteilen lassen. Aus der Gruppe der Lageparameter wurden in der vorliegenden Arbeit der Median und die Quartilpunkte Q_1 (unteres oder erstes Quartil) und Q_3 (oberes oder drittes Quartil) und aus der Gruppe der Streuungsparameter im Zusammenhang mit der Darstellung der Box-Whisker-Plots der Interquartilbereich und die Variationsbreite verwendet. Des Weiteren wurden häufig der kleinste (x_{\min}) und der größte (x_{\max}) Wert angegeben. In diesem Zusammenhang wurden bei der Erstellung der Box-Whisker-Plots Ausreißer und Extremwerte charakterisiert.

Innerhalb der analytischen Statistik, welche versucht, anhand des vorliegenden Datenmaterials einer oder mehrerer Stichproben auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten in der Grundgesamtheit zu schließen, lassen sich grundsätzlich zwei Gruppen von Verfahren (LORENZ 1992), die Schätzverfahren und die Testverfahren, unterscheiden. Die Abb. 82 zeigt das im Rahmen der statistischen Auswertung dieser Arbeit erstellte Raster, mit dessen Hilfe die Auswahl der Verfahren (Tests) aus der Gruppe der Testverfahren erfolgt ist.

A. Vergleich von Lageparametern (Mittelwert bzw. Median)

1. Parameterfreie oder sog. verteilungsunabhängige Tests

Anwendung wenn: 1. ordinale Daten vorliegen oder
2. metrische Daten vorliegen, die nicht normalverteilt sind

1.1 Parameterfreie Tests für den Vergleich von 2 Stichproben

1.1.a voneinander unabhängige Stichproben

→ **U-Test nach Mann und Whitney**

1.1.b voneinander abhängige Stichproben

→ **Wilcoxon-Test**

((Fortsetzung Abbildung 82))

1.2 Parameterfreie Tests für den Vergleich von mehr als 2 (k) Stichproben (auch als parameterfreie oder verteilungsunabhängige Varianzanalyse bezeichnet)

1.2.a voneinander unabhängige Stichproben

→ **Kruskal-Wallis-Test**

1.2.b voneinander abhängige Stichproben

→ **Friedman-Test**

2. Parametrische oder sog. verteilungsabhängige Tests

Anwendung wenn: - metrische und gleichzeitig normalverteilte Daten vorliegen

2.1. Parametrische Tests für den Vergleich von 2 Stichproben

2.1.a voneinander unabhängige Stichproben

→ **t-Test (Student-Test)**

2.1.b voneinander abhängige Stichproben

→ **t-Test für verbundene Stichproben**

2.2 Parametrische Tests für den Vergleich von mehr als 2 (k) Stichproben

→ **Varianzanalyse** (genauer parametrische oder verteilungsabhängige Varianzanalyse)

B. Vergleich relativer Häufigkeiten

1. Vergleich der relativen Häufigkeiten zweier Stichproben

1.1 χ^2 -Test (Chi-Quadrat-Test) (besser **Vierfelder- χ^2 -Test**)

Voraussetzungen nach LORENZ (1992):

1. – Gesamtumfang der beiden Stichproben sollte mindestens 30 sein
2. – keine der erwarteten Häufigkeiten in der Vierfeldertafel sollte kleiner als 5 sein

1.2 **exakter Test nach Fisher**

- sollte nach LORENZ (1992) angewendet werden, wenn eine der Voraussetzungen für den Vierfelder- χ^2 -Test nicht erfüllt wird

2. Vergleich der relativen Häufigkeiten von mehr als 2 Stichproben

2.1 **Chi-Quadrat-Homogenitätstest**

C. Feststellung von Zusammenhängen

1. Feststellung eines Zusammenhangs zwischen 2 Merkmalen, die voneinander unanhängig sind

1.1 Daten normalverteilt und metrisch, Zusammenhang annähernd linear

→ **Pearsonscher Maßkorrelationskoeffizient**

((Fortsetzung Abbildung 82))

1.2 Daten, die ordinal verteilt sind, oder metrische Daten, die nicht normalverteilt sind bzw. über deren Verteilung man nichts weiß (Daten müssen dann allerdings in ordinale Daten umgewandelt werden), Linearität nicht notwendig, Monotonie ausreichend

→ **Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman**

1.3 nominale Daten

→ **Kontingenzkoeffizient nach Pearson**

2. Feststellung eines Zusammenhangs zwischen zwei Merkmalen, wobei eines der Merkmale von dem anderen Merkmal abhängig ist

→ **Regressionsanalysen**

Abbildung 82: Leitschema für die Auswahl eines geeigneten Testverfahrens

Anhand der Charakteristika des zur Verfügung stehenden Datenmaterials und den sich aus der Thematik ergebenden Fragestellungen wurden mit Hilfe des oben erwähnten Rasters folgende Testverfahren zur Auswertung ausgewählt:

1. U-Test nach Mann und Whitney
2. t-Test (Student-Test)
3. Vierfelder- χ^2 -Test
4. exakter Test nach Fisher
5. Chi-Quadrat-Homogenitätstest
6. Pearsonscher Maßkorrelationskoeffizient

In dieser Arbeit kommen folgende, häufig verwendete Signifikanzniveaus (α) zur Anwendung:

$\alpha = 0,05$ →signifikant

$\alpha = 0,01$ →hoch signifikant

$\alpha = 0,001$ →höchst signifikant

Im Rahmen der Bearbeitung der Testverfahren mit Hilfe des verwendeten Statistikprogramms (SPSS für Windows 10.0) wird jeweils die Überschreitungswahrscheinlichkeit (p) berechnet, wobei gilt, dass für den Fall $p < \alpha$ Signifikanz entsprechend dem Signifikanzniveau vorliegt bzw. für den Fall $p \geq \alpha$ keine Signifikanz entsprechend dem Signifikanzniveau gegeben ist.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse zur Biologie des Fasans

4.1.1 Altersstruktur der Fasane

Die Altersverteilung der 151 untersuchten Fasanenhähne macht die Abb. 83 deutlich. Bei allen 33 untersuchten Fasaneriefasanen handelte es sich um einjährige Tiere, während bei den frei lebenden Fasanen Tiere im Alter zwischen 1 und 5 Jahren zur Untersuchung gelangten. Auffällig ist dabei die kontinuierliche Abnahme hinsichtlich der Anzahl der untersuchten Fasane mit zunehmendem Alter. Entfielen bei den 118 untersuchten frei lebenden Fasanen auf die Gruppe der Einjährigen 36 Tiere, so waren es in der Gruppe der Vierjährigen noch 21 und in der Gruppe der Fünfjährigen nur noch 5 Tiere.

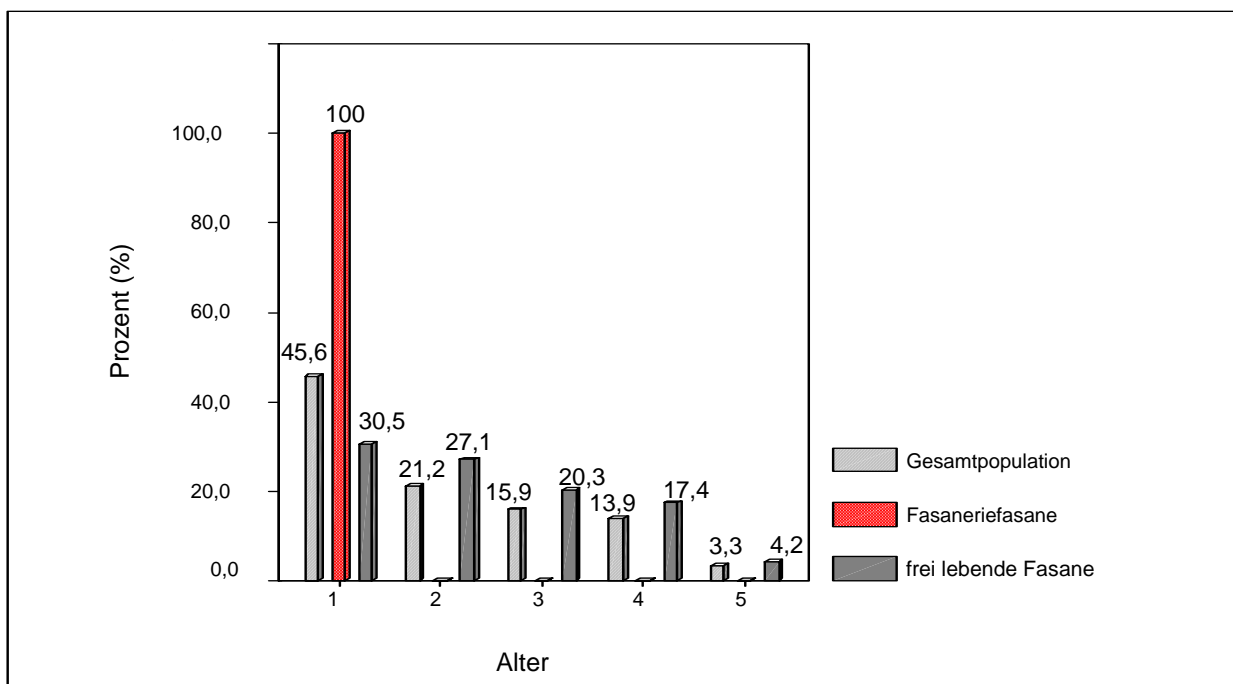


Abbildung 83: Altersverteilung der untersuchten Fasanenhähne

Für eine statistisch gesicherte Aussage zum Verhalten der Parameter Befallsextensität und Befallsintensität in den unterschiedlichen Altersstufen machte es sich erforderlich, Altersgruppen, welche in etwa dieselbe Anzahl von Tieren vereinen, zu bilden. Aus diesem Grund wurden die ein- und zweijährigen Fasane in der Altersgruppe 1 und die drei- bis fünfjährigen Fasane in der Altersgruppe 2 zusammengefasst (Tab. 26). Bei der Zusammenstellung der Altersgruppen wurden die Fasaneriefasane nicht berücksichtigt.

Tabelle 26: Anzahl der frei lebenden Fasane in den Altersgruppen 1 und 2

Altersgruppe	Alter der Fasane in Jahren	Anzahl der Fasane
1	1	36
	2	32
		Summe: 68 (57,6 %)
2	3	24
	4	21
	5	5
		Summe: 50 (42,4 %)
1+2		Gesamt: 118

4.1.2 Körpermasse

Die Daten über die Körpermasse aller 151 untersuchter Fasane in den einzelnen Altersstufen (1-5 Jahre) sind in der Tab. 27 zusammengefasst. Deutlich zu erkennen ist, dass mit zunehmendem Alter auch die Körpermasse ansteigt. Die Überprüfung dieses Zusammenhanges mittels der Berechnung des Pearsonschen Maßkorrelationskoeffizienten ergab, dass es sich hierbei um einen höchst signifikanten Zusammenhang ($p < 0,001$) handelt. Das Streudiagramm in Abb. 84 macht dabei die Linearität des Zusammenhanges deutlich. Weiterhin zeigen die x_{\min} - und x_{\max} -Werte, dass in allen Altersstufen eine große Variationsbreite hinsichtlich der Körpermasse vorhanden ist. Unter der Annahme, dass sich die großen Variationsbreiten durch eine Abhängigkeit der Körpermasse von den Untersuchungsmonaten erklären lässt, wurden für jede Alterstufe die Mediane der Körpermassen der Monate Oktober/November mit denen der Monate Dezember/Januar verglichen. Das Liniendiagramm in Abb. 85 zeigt dabei ein unausgeglichenes Bild. Während in den Altersstufen 1 und 4 die Körpermasse im Dezember/Januar geringfügig abfällt, steigt sie in den Altersstufen 2 und 3 leicht und in der Altersstufe 5 stärker an. Die statistische Auswertung bestätigt dieses Bild insofern, als dass kein signifikanter Zusammenhang ($p > 0,05$) zwischen den Untersuchungsmonaten und der Körpermasseentwicklung vorhanden ist.

Tabelle 27: Körpermasse in Abhängigkeit vom Alter der Fasane

Alter in Jahren	Körpermasse (g)				
	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{\min}	x_{\max}
1	1118	935	1278	379	1545
2	1288	1266	1384,5	973	1546
3	1337	1200,25	1404,7	892	1514
4	1352,5	1306	1408	922	1584
5	1430	1337	1440	1200	1542

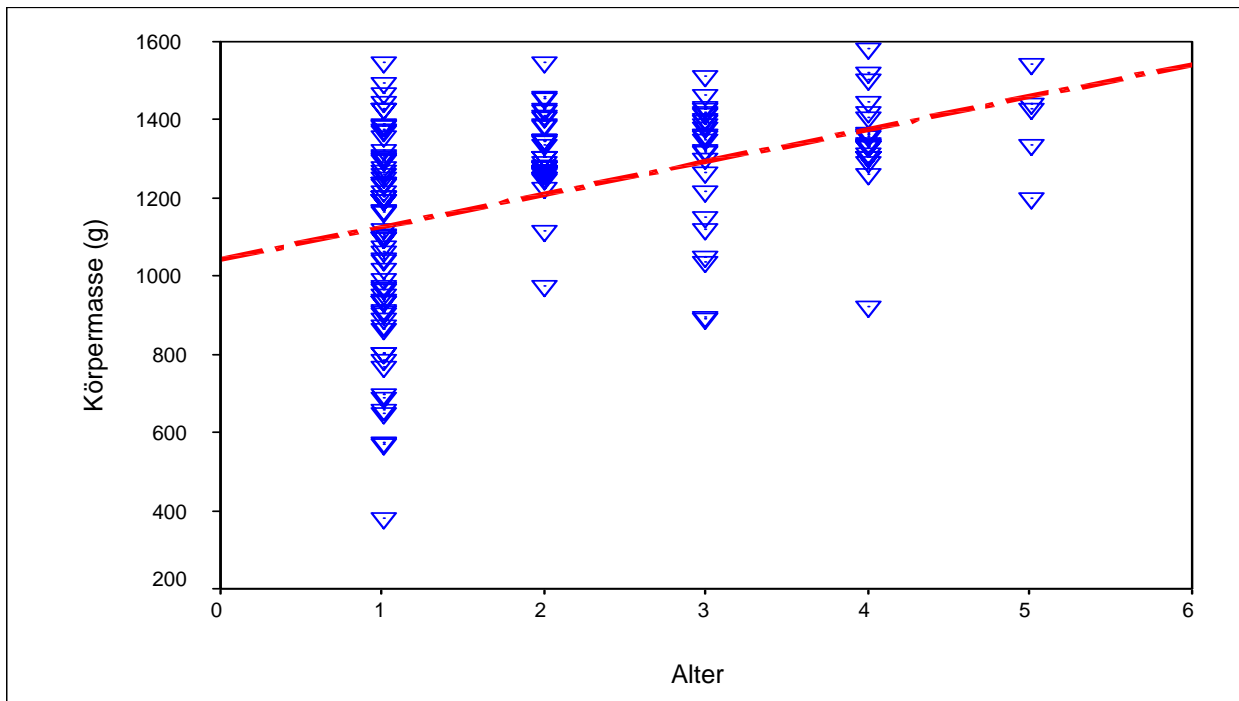


Abbildung 84: Streudiagramm zur Darstellung des linearen Zusammenhangs zwischen Alter und Körpermasse

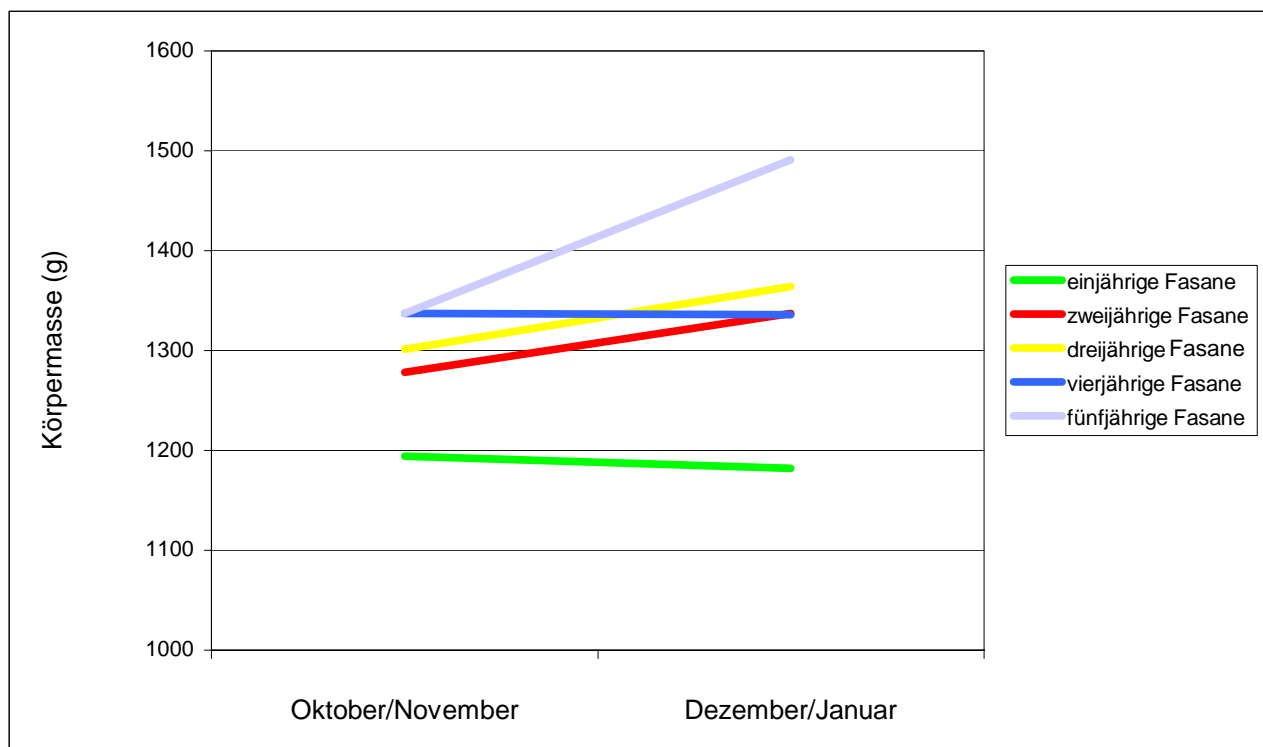


Abbildung 85: Körpermasseentwicklung in Abhängigkeit von den Untersuchungsmonaten

4.1.3 Untersuchungsmonate

Die Verteilung der untersuchten Fasane auf die einzelnen Untersuchungsmonate zeigt Abb. 86. Alle 33 Fasaneriefasane wurden im Oktober 1999 untersucht. Die Untersuchung der frei lebenden Fasane hingegen nahm den Zeitraum Oktober 1999 bis Januar 2000 in Anspruch. Die meisten frei lebenden Fasane wurden in den Monaten November und Dezember, die wenigsten im Monat Oktober untersucht.

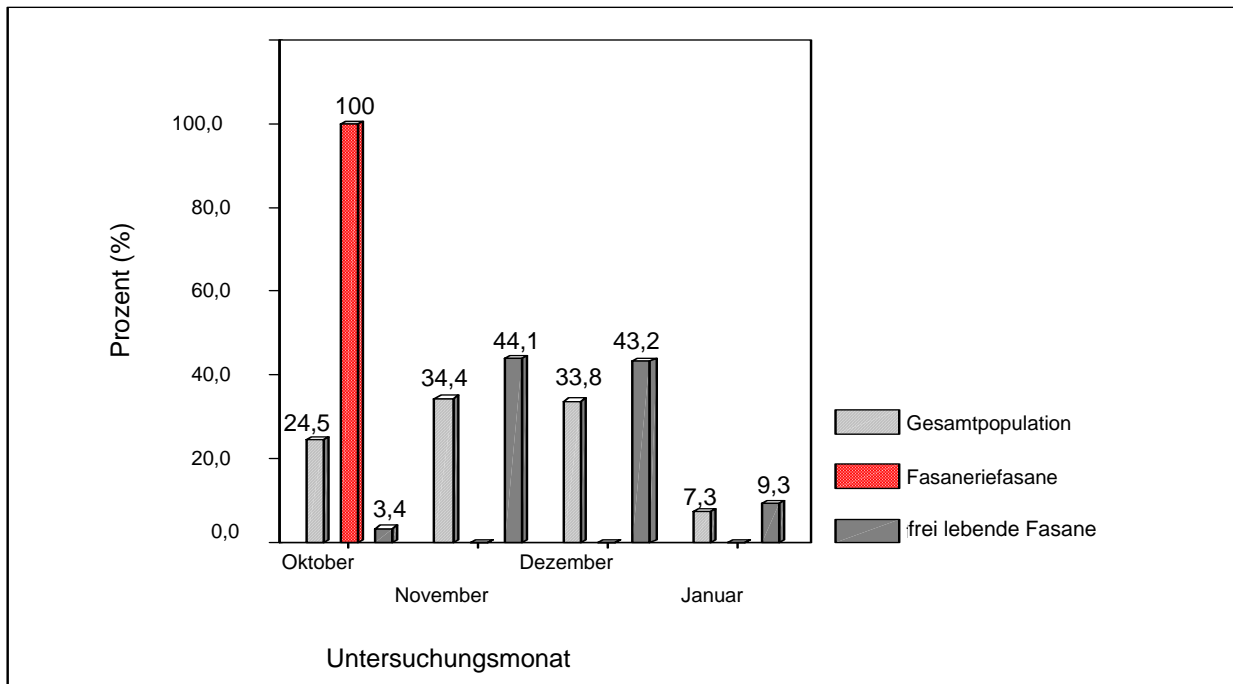


Abbildung 86: Anteil der untersuchten Fasane in den Untersuchungsmonaten

Da bei einigen Parasitosen überprüft werden sollte, inwieweit Zusammenhänge zwischen den Untersuchungsmonaten und dem Auftreten der Parasitose bestehen, und die Anzahl der Fasane in den Untersuchungsmonaten sehr unterschiedlich war, wurden Untersuchungsmonatsgruppen, welche in etwa dieselbe Anzahl von Fasanen enthalten, gebildet (Tab. 28). Die Untersuchungsmonatsgruppe 1 umfasst dabei alle Fasane, die in den Monaten Oktober und November, die Untersuchungsmonatsgruppe 2 alle Fasane, die in den Monaten Dezember und Januar untersucht worden sind. Die Fasaneriefasane wurden bei der Zuordnung der Fasane in die Untersuchungsmonatsgruppen nicht berücksichtigt.

Tabelle 28: Anteil der Fasane in den Untersuchungsmonatsgruppen

Untersuchungsmonatsgruppe	Untersuchungsmonat	Anzahl
1	Oktober	56 (47,4 %)
	November	
2	Dezember	62 (52,6 %)
	Januar	

4.1.4 Analyse des Kropf- und Muskelmageninhaltes der Fasane

Von den 118 zur Untersuchung gelangten frei lebenden Fasanen wurde von 112 Tieren (94,9 %) der Inhalt des Kropfes und des Muskelmagens analysiert, um Aufschluss über das Nahrungsspektrum von frei lebenden Fasanen in den Herbst- und Wintermonaten zu erhalten. Insgesamt konnten 39 verschiedene Nahrungsbestandteile pflanzlicher und tierischer Herkunft ermittelt werden. Davon waren 32 Nahrungsbestandteile (82,1 %) pflanzlichen und 7 Nahrungsbestandteile (17,9 %) tierischen Ursprungs.

Wie aus Tab. 29 ersichtlich, wurden die pflanzlichen Nahrungsbestandteile in 4 Gruppen eingeteilt. Die meisten Nahrungsbestandteile gehörten in die Gruppe 1 („Früchte bzw. Samen von Sträuchern und Bäumen“) (11 von 32 Nahrungsbestandteilen) und in die Gruppe 4 („Stengel-, Blatt- und Wurzelteile“) (11 von 32 Nahrungsbestandteilen). Trotz der großen Vielfalt an Pflanzen, die in die Gruppe 3 („sonstige Früchte bzw. Samen von Samenpflanzen“) einzuordnen sind, waren nur von 7 verschiedenen Samenpflanzen dieser Gruppe Früchte bzw. Samen nachweisbar.

Tabelle 29: Übersicht über die pflanzlichen Bestandteile im Kropf- und Muskelmageninhalt

wissenschaftliche Bezeichnung	deutsche Bezeichnung	Nachweis bei Fasanen	prozentualer Anteil (%) bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Fasane (112)
1. Früchte bzw. Samen von Sträuchern und Bäumen			
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	80	71,4
<i>Crataegus</i> sp.	Weißdorn	66	58,9
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	28	25,0
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gemeine Schneebeere	7	6,3
<i>Prunus mahaleb</i>	Steinweichsel	6	5,4
<i>Cornus sanguinea</i>	Bluthartriegel	6	5,4
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	3	2,7
<i>Pyrus communis</i>	Birne	2	1,8
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	1	0,9
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	1	0,9
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	1	0,9
2. Getreide			
<i>Triticum</i> sp.	Weizen	22 – davon Weizen gebeizt: 6	19,6 – davon Weizen gebeizt: 5,4
<i>Zea mays</i>	Mais	17	15,2
<i>Hordeum vulgare</i>	Gerste	11	9,8

((Fortsetzung Tabelle 29))

3. Früchte bzw. Samen sonstiger Samenpflanzen			
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Vielblättrige Lupine	4	3,6
<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß	3	2,7
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesenplatterbse	2	1,8
<i>Atriplex oblongifolia</i>	Langblättrige Melde	2	1,8
<i>Coronilla varia</i>	Bunte Kornwicke	2	1,8
<i>Medicago sativa</i>	Saatluzerne	1	0,9
<i>Arctium lappa</i>	Große Klette	1	0,9
4. Stengel- (S), Blatt- (B) u. Wurzelteile (W) von Samenpflanzen			
	nicht weiter differenzierte Blatteile	8	7,1
<i>Triticum aestivum</i>	Winterweizen (B)	6	5,4
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere (S, B)	4	3,6
<i>Convolvulus arvensis</i>	Ackerwinde (W)	3	2,7
	nicht weiter differenzierte Gräser (S, B)	3	2,7
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel (B)	2	1,8
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	Knolliger Kälberkropf (W)	1	0,9
<i>Trifolium pratense</i>	Roter Wiesenklee (B)	1	0,9
<i>Rumex acetosa</i>	Sauerampfer (B)	1	0,9
<i>Brassica napus</i>	Raps (B)	1	0,9
<i>Medicago sativa</i>	Saatluzerne (B)	1	0,9

Tabelle 30 zeigt, dass die 7 verschiedenen tierischen Bestandteile des Kropf- und Muskelmageninhaltes jeweils nur bei wenigen Fasanen anzutreffen waren.

Tabelle 30: Übersicht über die tierischen Bestandteile im Kropf- und Muskelmageninhalt

Trivialbezeichnung	Zugehörigkeit zum Taxon Klasse	Nachweis bei Fasanen	prozentualer Anteil (%) bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Fasane (112)
Käfer	Insecta	5	4,5

((Fortsetzung Tabelle 30))

Raupen	Insecta	5	4,5
Gehäuseschnecken	Gastropoda	3	2,7
Fliegen	Insecta	2	1,8
Tausendfüßer	Diplopoda	1	0,9
Webspinnen	Arachnida	1	0,9

In Tabelle 31 sind die 10 Nahrungsbestandteile aufgelistet, die am häufigsten als Nahrung für die Fasane in Frage kamen. Es handelt sich dabei ausschließlich um pflanzliche Nahrung. Hundsrose und Weißdorn sind dabei die mit Abstand am häufigsten gefressenen Nahrungsbestandteile. Danach folgen der Schwarze Holunder und schließlich Weizen und Mais. Bei 6 der 10 am häufigsten anzutreffenden Nahrungskomponenten handelte es sich demnach um Früchte bzw. Samen von Sträuchern und Bäumen und bei 3 um Getreide. Die Komponente „nicht weiter differenzierte Blattteile“ rangiert zwar unter den 10 häufigsten Nahrungsbestandteilen, ihr Anteil an der Gesamttingestamenge in Kropf und Muskelmagen je Fasan war allerdings ausgesprochen gering. Gleiches gilt auch für sämtliche tierischen Nahrungskomponenten bzw. die Stengel-, Blatt- und Wurzelteile, auch hier waren pro Fasan immer nur wenige, meist zwischen 1 bis maximal 4 Tiere bzw. Pflanzenteile, die als Nahrung dienten, feststellbar.

Tabelle 31: Die 10 am häufigsten nachgewiesenen Nahrungsbestandteile

Platzierung	wissenschaftliche Bezeichnung	deutsche Bezeichnung	Nachweis bei Fasanen	prozentualer Anteil (%) bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Fasane (112)
1	<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	80	71,4
2	<i>Crataegus</i> sp.	Weißdorn	66	58,9
3	<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	28	25,0
4	<i>Triticum aestivum</i>	Weizen	22	19,6
5	<i>Zea mays</i>	Mais	17	15,2
6	<i>Hordeum vulgare</i>	Gerste	11	9,8
7		nicht weiter differenzierte Blattteile	8	7,1
8	<i>Symphoricarpos albus</i>	Gemeine Schneebeere	7	6,3
9	<i>Prunus mahaleb</i>	Steinweichsel	6	5,4
10	<i>Cornus sanguinea</i>	Bluthartriegel	6	5,4

4.2 Ergebnisse der parasitologischen Untersuchungen

Ein Parasitennachweis gelang bei allen 151 untersuchten Fasanen, was einer Befallsextenstität von 100 % entspricht. Dabei wiesen 136 Tiere (90,1 %) sowohl einen Befall mit Ekto- als auch mit Endoparasiten auf. Bei 5 Fasanen (3,3 %) konnte ausschließlich ein Ektoparasitenbefall und bei 10 Fasanen (6,6 %) ausschließlich ein Endoparasitenbefall nachgewiesen werden. Es wurden insgesamt 16 (Ektoparasiten) bzw. 14 (Endoparasiten) taxonomisch unterschiedlich einzuordnende Ekto- und Endoparasiten nachgewiesen, wobei in 7 Fällen eine Einordnung in das Taxon Gattung und in 23 Fällen eine Einordnung in das Taxon Spezies möglich war.

4.2.1 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ektoparasiten

Bei 141 der 151 untersuchten Fasane (93,0 %) konnte ein Ektoparasitenbefall nachgewiesen werden. Bei den 10 Fasanen, bei denen kein Ektoparasitenbefall feststellbar war, handelt es sich um das gesamte Tiermaterial aus der Fasanerie B. Die Befallsextenstität bei den frei lebenden Fasanen und bei den Fasanen aus der Fasanerie A betrug demnach 100 %.

4.2.1.1 Federlinge

Die Tab. 32 zeigt die 10 unterschiedlichen Taxa, in die die vorgefundenen Federlinge eingeordnet werden konnten. Dabei gelang in 7 Fällen aufgrund der zur Verfügung stehenden Literatur die genaue Einordnung in das Taxon Art, während in 3 Fällen die Einordnung nur bis zur Gattung möglich war.

Tabelle 32: Systematische Einordnung der nachgewiesenen Federlinge

Nr.	Gattung/Art	Unterordnung
1	<i>Amyrsidea (A.) perdicis (p.) megalosoma</i>	Amblycera
2	<i>Anaticola (A.) crassicornis (c.) crassicornis</i> (SCOPOLI, 1763)	Ischnocera
3	<i>Goniocotes (G.) chrysocephalus</i>	Ischnocera
4	<i>Lagopoecus (L.) colchicus</i>	Ischnocera
5	<i>Lipeurus (L.) maculosus (m.) maculosus</i>	Ischnocera
6	<i>Uchida (U.) phasiani</i>	Amblycera
7	<i>Zlotorzzyckella (Z.) colchici</i>	Ischnocera
8	<i>Cuclotogaster</i> sp.	Ischnocera
9	<i>Lagopoecus</i> sp.	Ischnocera
10	<i>Reticulipeurus</i> sp.	Ischnocera

4.2.1.1.1 Befallsextensität

Die Abb. 87 zeigt, dass Federlinge mit einer sehr hohen Befallsextensität sowohl bei den frei lebenden Fasanen als auch bei den Fasanen in der Fasanerie A nachweisbar waren. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Befallsextensität bestanden zwischen beiden Herkunftsn nicht ($p > 0,05$, χ^2 -Test). Höchst signifikant ($p < 0,001$, χ^2 -Test) unterschieden sich beide Fasanerien voneinander, da bei den Fasanen aus der Fasanerie B keine Ektoparasiten und damit auch keine Federlinge feststellbar waren.

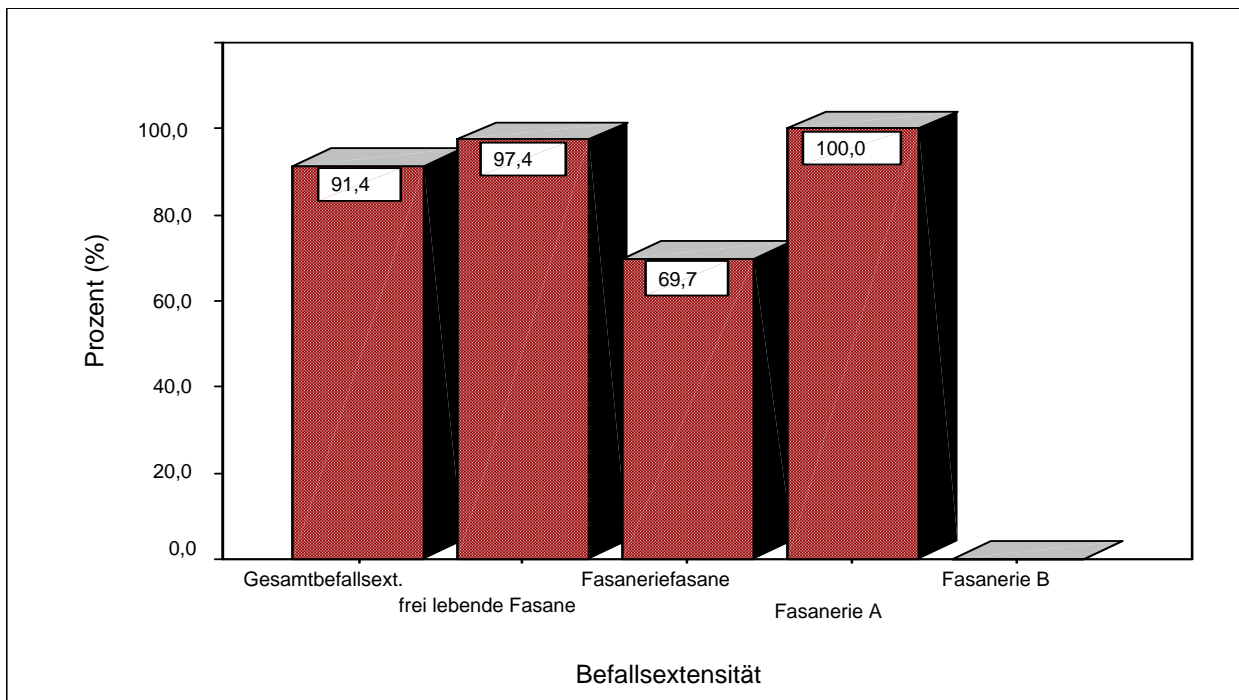


Abbildung 87: Befallsextensität mit Federlingen

Die Tab. 33 zeigt die Befallsextensitäten hinsichtlich der verschiedenen Federlingsgattungen/-arten, wobei sich die Angaben zur Befallsextensität auf den Anteil der mit Federlingen infizierten Fasane beziehen. Deutlich wird dabei, dass nur 3 der 10 vorgefundenen Federlingsgattungen/-arten bei den Fasaneriefasanen zu finden waren, hingegen alle Federlingsgattungen/-arten bei den frei lebenden Fasanen auftraten. Bei allen untersuchten Fasanen aus der Fasanerie A waren Federlinge der Spezies *L. m. maculosus* nachweisbar. Weiterhin häufig anzutreffen war *G. chrysocephalus*. Bei den frei lebenden Fasanen konnte am häufigsten *A. p. megalosoma*, gefolgt von *L. m. maculosus*, *G. chrysocephalus* und *Z. colchici* festgestellt werden.

Tabelle 33: Befallsextensität mit den verschiedenen Taxa der Federlinge

Federlingsgattung/-art	Gesamtbefallsextensität in %	Befallsextensität frei lebende Fasane in %	Befallsextensität Fasanerie A in %
<i>L. m. maculosus</i>	66,7	60	100
<i>A. p. megalosoma</i>	59,4	71,3	0

((Fortsetzung Tabelle 33))

<i>Z. colchici</i>	49,3	58,3	4,3
<i>G. chrysocephalus</i>	48,5	52,2	30,4
<i>Reticulipeurus</i> sp.	31,1	37,4	0
<i>U. phasiani</i>	24,6	29,6	0
<i>A. c. crassicornis</i> *	3,6	4,3	0
<i>Cuclotogaster</i> sp.	3,6	4,3	0
<i>L. colchicus</i>	1,4	1,7	0
<i>Lagopoecus</i> sp.	0,7	0,86	0

* = Irrläufer

Betrachtet man die Gesamtbefallsextensität in den zwei Altersgruppen, so kann man feststellen, dass keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$, χ^2 -Test) zwischen den Altersgruppen 1 (100,0 %) und 2 (94,0 %) vorliegen. Gleiches gilt für die Befallsextensität in den Untersuchungsmonatsgruppen 1 (98,2 %) und 2 (96,8 %), auch hier ist kein signifikanter Unterschied nachweisbar ($p > 0,05$, exakter Test nach Fisher).

4.2.1.1.2 Befallsintensität

Sämtliche Angaben zur Befallsintensität beziehen sich auf den Anteil der mit Federlingen infizierten Tiere. Mit zunehmender Befallsintensität sinkt sowohl bei den Fasanen aus Fasanerie A als auch bei den frei lebenden Fasanen der Anteil der befallenen Tiere. Geringgradige Befälle sind demnach am häufigsten und hochgradige Befälle am seltensten zu beobachten. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Befallsintensitäten bei Fasanen aus der Fasanerie A und frei lebenden Fasanen besteht nicht ($p > 0,05$, χ^2 -Test). Makroskopisch sichtbare Veränderungen an Federn oder der Haut wurden auch bei hochgradigem Federlingsbefall nicht beobachtet. Die Befallsintensität wurde, wie bereits in Kapitel 3.6.6 beschrieben, nur durch die Einordnung in die 3, in Abb. 88 verwendeten, Kategorien näher charakterisiert. Bei Federlingsgattungen/-arten, bei denen nur sehr geringe Befallsextensitäten und Befallsintensitäten auftraten, wurde von dieser Maßgabe allerdings abgewichen und eine, wie in Tab. 34 zu erkennen, genaue Erfassung der Anzahl und Geschlechterverteilung der Federlinge je Fasan vorgenommen. Tabelle 34 macht deutlich, dass bei den aufgeführten Taxa nur sehr geringe Befallsextensitäten und Befallsintensitäten vorzufinden waren, was eine taxonomische Einordnung teilweise sehr schwierig gestaltete.

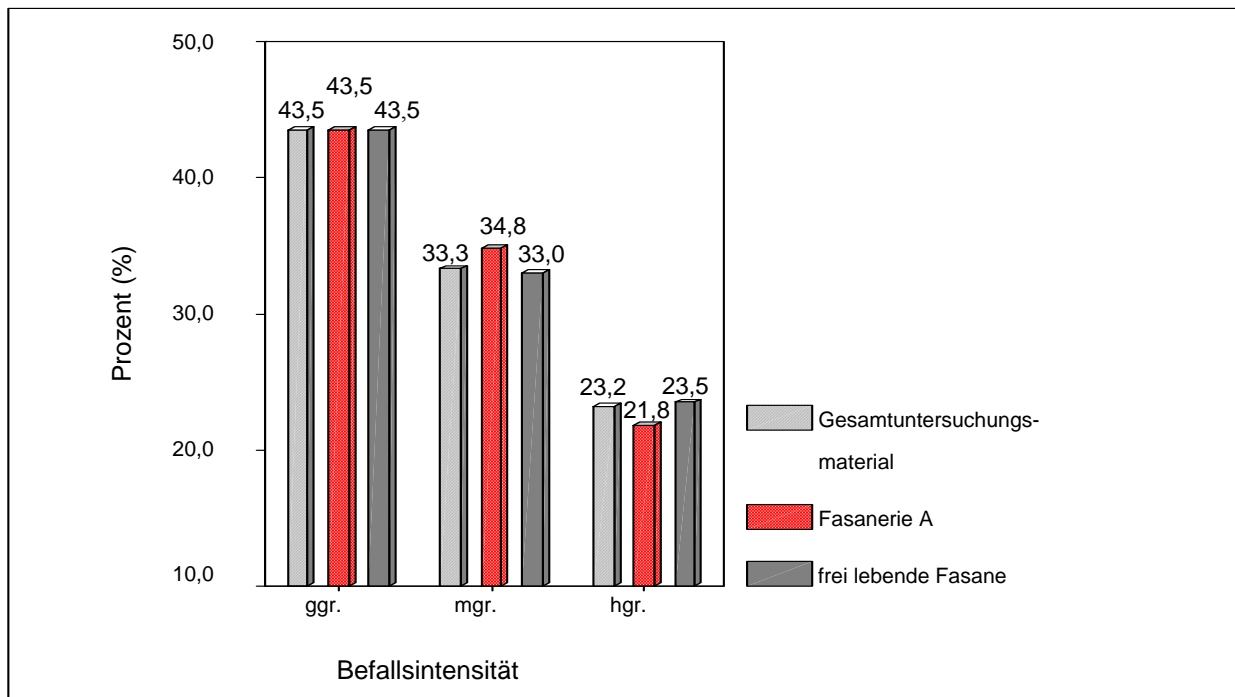


Abbildung 88: Befallsintensität mit Federlingen

Tabelle 34: Anzahl und Geschlechterverteilung ausgewählter Federlingsgattungen/-arten je Fasan

Fasanennummer	Taxon	Federlingsanzahl	Federlingsgeschlecht
43	<i>Cuclotogaster</i> sp.	1	♀
72		1	♂
77		1	♀
83		1	♀
94		1	♀
18	<i>A. c. crassicornis</i> *	1	♀
72		1	♂
77		1	♀
84		1	♂
105		1	♂
79	<i>L. colchicus</i>	2	♂
135		1	♀
120	<i>Lagopoecus</i> sp.	1	♀

* = Irrläufer

Vergleicht man die Befallsintensitäten in den Altersgruppen 1 und 2 (Abb. 89), so ist festzustellen, dass es keinen signifikanten altersabhängigen Unterschied ($p > 0,05$, χ^2 -Test) bezüglich der Befallsintensität mit Federlingen gibt.

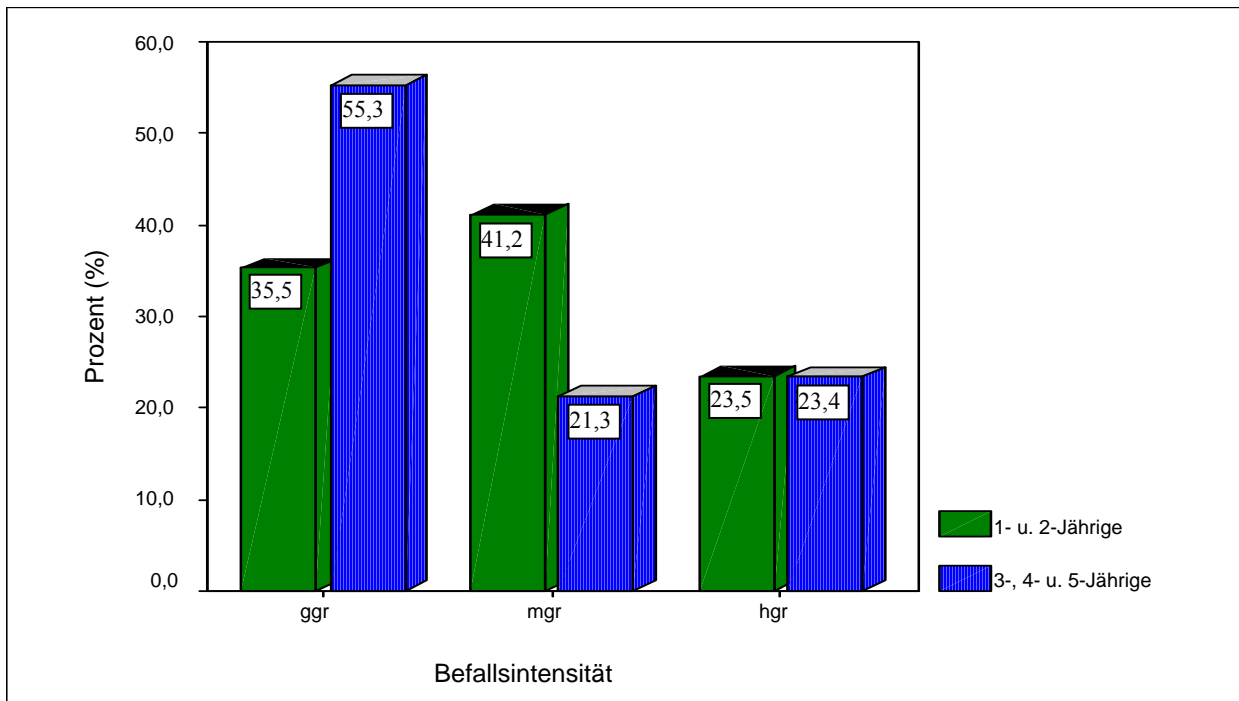


Abbildung 89: Befallsintensität mit Federlingen in den Altersgruppen

Die Abbildung 90 zeigt zwar Unterschiede in den Befallsintensitätskategorien bezüglich den Untersuchungsmonatsgruppen auf, jedoch sind diese nicht signifikant ($p > 0,05$, χ^2 -Test).

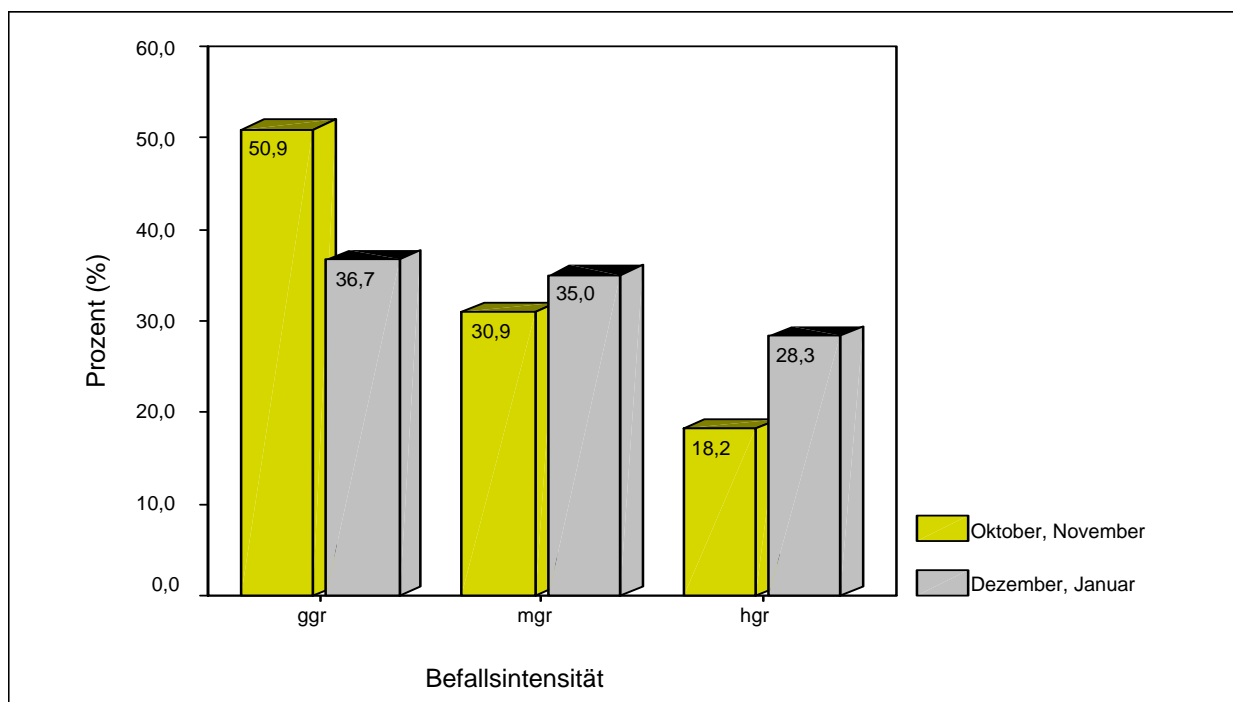


Abbildung 90: Befallsintensität mit Federlingen in den Untersuchungsmonatsgruppen

4.2.1.1.3 Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen

Aus der Abb. 91 ist der Anteil von Mono- und Polyinfektionen im Gesamtuntersuchungsmaterial ersichtlich. Alle Angaben beziehen sich dabei auf den Anteil der mit Federlingen infizierten Tiere (138 Tiere [91,4 %]). Bei 31 Tieren (22,5 %) lag eine Monoinfektion und bei insgesamt 107 Tieren (77,5 %) eine Polyinfektion mit bis zu 7 verschiedenen Federlingsgattungen/-arten vor. Wenn auch nicht kontinuierlich, so lässt sich doch feststellen, dass sich grundsätzlich mit zunehmender Beteiligung von Taxa an der Polyinfektion der Anteil der betroffenen Fasane verringert. In Tab. 35 werden die jeweiligen an der entsprechenden Polyinfektion beteiligten Federlingsgattungen/-arten benannt. Die meisten Variationen wiesen die Polyinfektionen mit 3 beteiligten Taxa auf (15 Varianten), gefolgt von den Polyinfektionen mit 2 bzw. 4 beteiligten Taxa (11 Varianten).

4.2.1.1.4 Lokalisationen der Federlingseier

Bei 22 der 138 mit Federlingen befallenen Fasane (15,9 %) konnten Federlingseier an verschiedenen Lokalisationen festgestellt werden. In Abb. 92 sind die Häufigkeiten der Federlingseier an den unterschiedlichen Lokalisationen und die Verteilung, die vorhanden wäre, wenn eine Gleichverteilung vorliegen würde, erkennbar. Die statistische Überprüfung mittels Chi-Quadrat-Homogenitätstests bestätigt die bereits in der Grafik erkennbare hoch signifikante Abweichung ($p < 0,01$) der vorliegenden Verteilung der Federlingseier in den unterschiedlichen Lokalisationen von einer Gleichverteilung. Es kann demnach davon ausgegangen werden, dass es sich in der Stichprobe nicht nur um eine zufällige Abweichung von einer Gleichverteilung handelt, sondern auch in der Grundgesamtheit die Federlingseier mit unterschiedlicher Häufigkeit in bestimmten Lokalisationen vorkommen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen scheint es eine Vorzugslokalisation im Bereich des Kopfgefieders (17 v. 22 Fasanen), direkt unter dem ventralen Rand der Rosen (Abb. 93), zu geben. In anderen Lokalisationen, wie beispielsweise dem Gefieder in unmittelbarer Umgebung des Schnabelwinkels oder im Bereich des Halsgefieders, wurden weitaus seltener Federlingseier beobachtet.

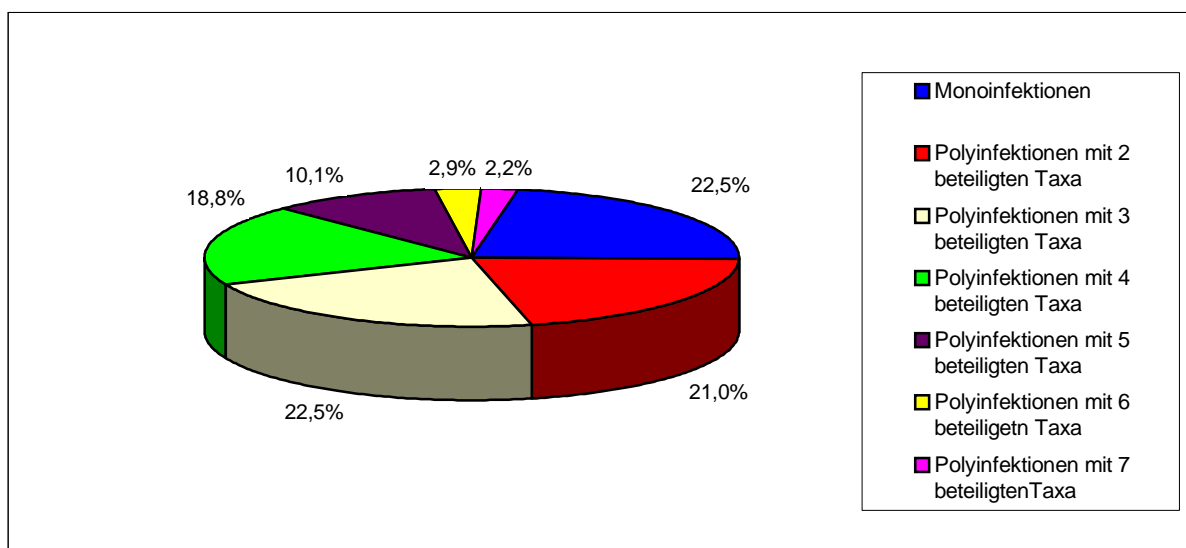


Abbildung 91: Häufigkeit von Mono- und Polyinfektionen bei Federlingsbefall

Tabelle 35: Mono- und Polyinfektionen und die an ihnen beteiligten Taxa

Infektionstyp	Nr.	beteiligte Taxa	Anzahl der Fasane
Monoinfektionen	1	<i>L. m. maculosus</i>	17
	2	<i>A. p. megalosoma</i>	8
	3	<i>G. chrysocephalus</i>	2
	4	<i>Z. colchici</i>	2
	5	<i>Reticulipeurus</i> sp.	2
Polyinfektionen mit 2 beteiligten Taxa	1	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i>	9
	2	<i>A. p. megalosoma</i> , <i>L. m. maculosus</i>	5
	3	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i>	4
	4	<i>A. p. megalosoma</i> , <i>Z. colchici</i>	4
	5	<i>Z. colchicus</i> , <i>L. m. maculosus</i>	1
	6	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *	1
	7	<i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	1
	8	<i>A. p. megalosoma</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *	1
	9	<i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp.	1
	10	<i>L. m. maculosus</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *	1
	11	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>U. phasiani</i>	1
Polyinfektionen mit 3 beteiligten Taxa	1	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>A. p. megalosoma</i>	9
	2	<i>Z. colchicus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i>	3
	3	<i>Z. colchicus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp.	3
	4	<i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	2
	5	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp.	2
	6	<i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i>	2
	7	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	2
	8	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i>	1
	9	<i>Z. colchici</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	1
	10	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *, <i>Cuclotogaster</i> sp.	1
	11	<i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>U. phasiani</i>	1
	12	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>U. phasiani</i>	1
	13	<i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>U. phasiani</i>	1
	14	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i>	1
	15	<i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	1

((Fortsetzung Tabelle 35))

Polyinfektionen mit 4 beteiligten Taxa	1	<i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> ., <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i>	5
	2	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> ., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>Z. colchici</i>	5
	3	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i>	3
	4	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	3
	5	<i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	3
	6	<i>Z. colchici</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	2
	7	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	1
	8	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>U. phasiani</i>	1
	9	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i>	1
	10	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp.	1
	11	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *	1
Polyinfektionen mit 5 beteiligten Taxa	1	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i>	4
	2	<i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	3
	3	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	2
	4	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>U. phasiani</i>	1
	5	<i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>Lagopoecus colchicus</i>	1
	6	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>Cuclotogaster</i> sp.	1
	7	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>A. p. megalosoma</i> , <i>Lagopoecus</i> sp.	1
	8	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	1
Polyinfektionen mit 6 beteiligten Taxa	1	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i>	3
	2	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>Lagopoecus colchicus</i>	1
Polyinfektionen mit 7 beteiligten Taxa	1	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>U. phasiani</i> , <i>Cuclotogaster</i> sp.	2
	2	<i>G. chrysocephalus</i> , <i>Z. colchici</i> , <i>L. m. maculosus</i> , <i>Reticulipeurus</i> sp., <i>A. p. megalosoma</i> , <i>A. c. crassicornis</i> *, <i>Cuclotogaster</i> sp.	1

* = Irrläufer

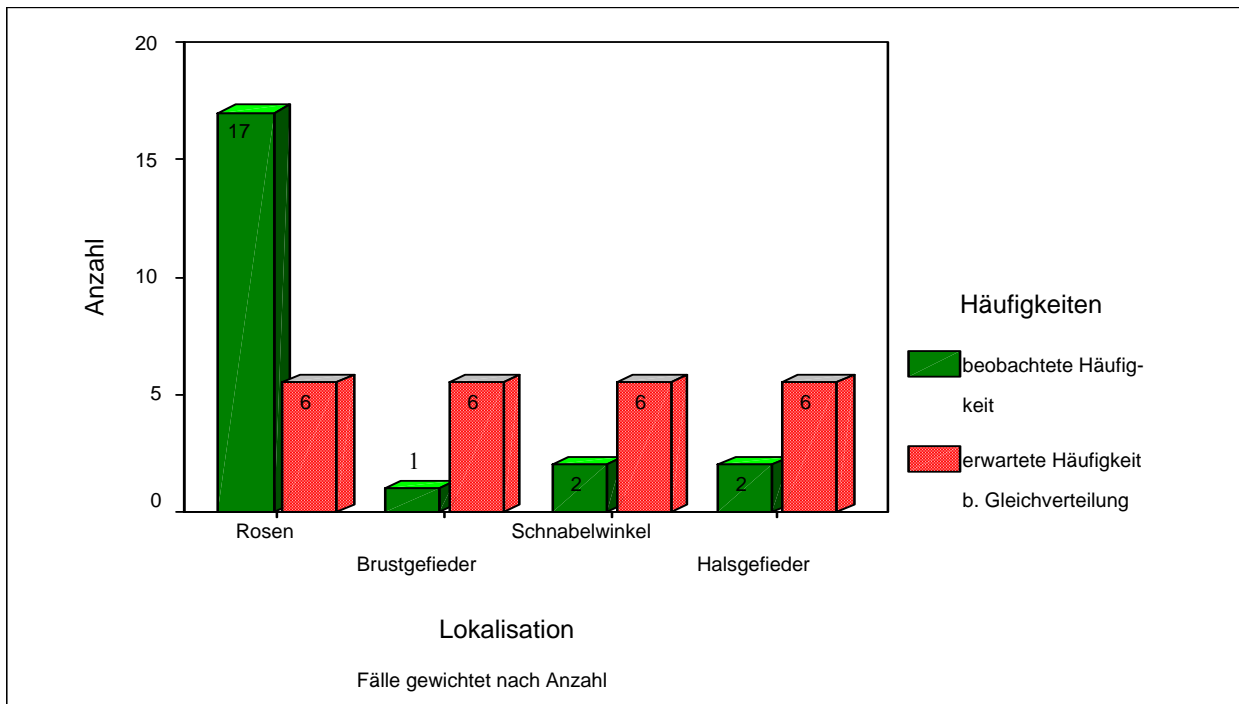


Abbildung 92: Häufigkeit von Federlingseiern in den unterschiedlichen Lokalisationen



Abbildung 93: Federlingseier im Gefieder direkt unterhalb des ventralen Randes der Rosen

4.2.1.1.5 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Im Rahmen der taxonomischen Einordnung der Federlinge sind einige ausgesuchte, je nach Federlingsgattung/-art variierende morphologische Strukturen vermessen worden.

Tabelle 36: Messergebnisse einiger Federlingsgattungen/-arten

Maßan- gaben in µm	<i>U. phasiani</i>	<i>Z. colchici</i>	<i>L. colchicus</i>	<i>Cucloto- gaster sp.</i>	<i>Reticuli- peurus sp.</i>	<i>L. m. maculosus</i>	<i>A. p. megalo- soma</i>	<i>G. chrysoce- phalus</i>
Körper- länge	♂:258 ♀:1544,7	♂:2294 ♀:2775	♂:1530,9 ♀:1942,5	♂:2250 ♀:2220		♂:1979,5 ♀:2275,5	♂:1954 ♀:2395	♂:997,5 ♀:1358,5
Kopf- länge	♂:308,7 ♀:304	♂:712 ♀:851	♂:479,7 ♀:560,5	♂:560,5 ♀:610,5	♂:558,1 ♀:596,1	♂:475	♂:344 ♀:372,8	♂:323 ♀:418
Kopf- breite	♂:465,5 ♀:484,5	♂:779 ♀:1036	♂:422,7 ♀:536,5	♂:418 ♀:434,8	♂:356,1 ♀:397,8	♂:361	♂:657,9	♂:408,5 ♀:475
Länge Gesamt- thorax				♂:475 ♀:475	♂:456 ♀:460,7	♂:408,5 ♀:437	♂:453,6 ♀:482,1	♂:199,5 ♀:218,5
Länge Pro- thorax	♂:161,5 ♀:171		♂:130,5 ♀:142,5	♂:190				
Breite Pro- thorax	♂:361 ♀:380		♂:273,1 ♀:323	♂:247	♂:282,6 ♀:300,4		♀:527,1	
Ptero- thorax- länge			♂:156,7 ♀:185,2	♂:171				
Ptero- thorax- breite			♂:389,5 ♀:465,5		♂:401,4 ♀:429,8	♂:375,2 ♀:427,5		♂:351,5 ♀:399
Ab- domen- länge	♂:629 ♀:798		♂:798 ♀:1092,5	♂:1378,5 ♀:1221	♂:1315,8 ♀:1547	♂:1178 ♀:1320,5		
Ab- domen- breite	♂:481 ♀:598	♂:1239 ♀:1387	♂:621,9 ♀:779		♂:504,7 ♀:567,6			♂:532 ♀:655,5
Klavi- länge						♂:49,9		
Länge erstes Fühler- glied					♂:154,4			
Breite erstes Fühler- glied					♂:65,3			
Länge d. Fort- satzes am ersten Fühler- glied						♂:57,9		
Breite zweites Fühler- glied					♂:46,31			

((Fortsetzung Tabelle 36))

Länge des letzten (4.) Fühler- gliedes	♂:62,1 ♀:64,4							
Länge Genital- organ	♂:209							

4.2.1.1.6 Weiterführende Beschreibungen morphologischer Strukturen ausgewählter Federlingsspezies

Im Rahmen der Bestimmungsarbeiten, die der taxonomischen Einordnung der Federlinge dienen, wurden bei einigen Federlingsspezies morphologische Strukturen nachgewiesen, die in der vorliegenden Bestimmungsliteratur nicht erwähnt wurden. Aus diesem Grund sollen in diesem Kapitel solche Strukturen benannt und mit fotografischen Abbildungen dokumentiert werden.

1. *Amyrsidea perdicis megalosoma*

Neben der von VRAŽIĆ (1956) beschriebenen blassen gelb-braunen Farbe des Körpers der Weibchen ist an den lateralen Rändern aller Thorakalsegmente und der Abdominalsegmente I-VIII eine stärkere Sklerotisierung zu erkennen, die in diesen Arealen zu einer deutlichen Braunfärbung führt (Abb. 3, S. 15). Auf der Ventralseite des Kopfes der Weibchen, kaudal des Ösophagalsklerits und bis zum kaudalen Rand des Okziputs reichend, befinden sich im Bereich der Gularplatte auf jeder Seite jeweils 4 etwa gleichlange, nach kaudal gerichtete Borsten (Abb. 94). Das zweite Fühlersegment der Weibchen besitzt an dem Rand, an dem das dritte Fühlersegment stielartig inseriert, 2 Einkerbungen (Abb. 95). Neben den 2 kurzen, von VRAŽIĆ (1956) beschriebenen Stacheln an den lateralen Ecken des Prothorax befinden sich auf einer gedachten Verbindungslinie zwischen diesen beiden Stacheln auf der Dorsalseite des Prothorax zwei weitere Stacheln, welche den Anfangs- bzw. Endpunkt auf einer durch Sklerotisierung entstandenen Leiste bilden (Abb. 7, S. 16). Neben den benannten 5 Stacheln längs des lateralen Randes des Postthorax und dem Stachel am kaudo-lateralen Rand des Postthorax (Abb. 8 u. 9, S. 16) sind dorsal, am kaudo-lateralen Rand der ersten zwei Abdominalsegmente, meist drei solcher Stacheln und an den Abdominalsegmenten III-VIII jeweils ein solcher Stachel (Abb. 96) nachweisbar.

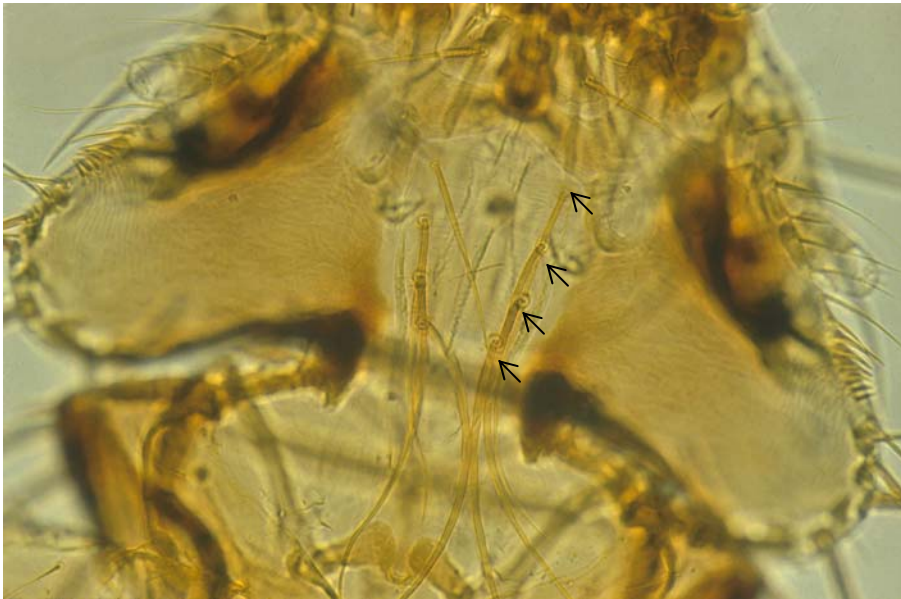


Abbildung 94: Chaetotaxie im Bereich der Gularplatte eines *A.-p.-megalosoma*-Männchens (Originalvergr. 52,5×)



Abbildung 95: Fühler eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens mit zwei Einkerbungen am zweiten Fühlersegment (Originalvergr. 65,6×)

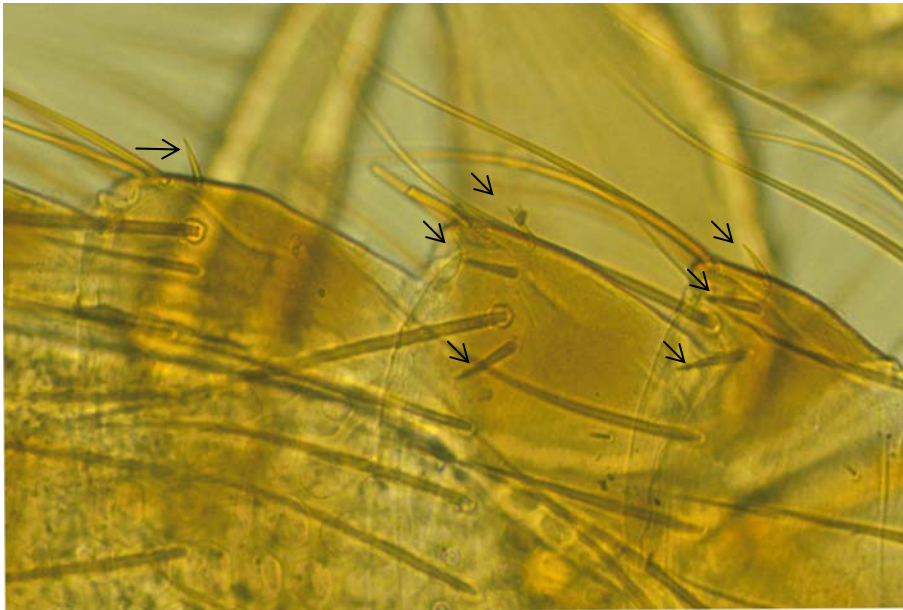


Abbildung 96: Abdominalsegmente I-III eines *A.-p.-megalosoma*-Weibchens (Originalvergr. 65,6×)

2. *Goniocotes chrysocephalus*

Am vorderen Rand des Klypealsaumes des Männchens sind paramedian 3 recht dicht nebeneinander stehende Borsten erkennbar. Weiter lateral sind weitere 3 weniger auffällige Borsten vorhanden, eine dieser Borsten befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Klavus. (Abb. 97). Die Fühlerglieder des Männchens weisen keinerlei Fortsätze auf. Das dritte und vierte Fühlerglied sind kürzer als die anderen Fühlerglieder (Abb. 16, S. 19). Im Bereich der Schläfenwinkel befinden sich zwei lange Schläfenborsten (a). Zwischen diesen ist eine weitere, kaum sichtbare kleine Borste (b) vorhanden. Kranial der am weitesten kranial gelegenen langen Schläfenborste befindet sich eine weitere sehr kleine Borste (c), und auch auf dem Augenhöcker ist eine kleine Borste (d) erkennbar (Abb. 98). Der laterale Prothoraxwinkel weist eine Borste (a), der laterale Postthoraxwinkel zwei Gruppen mit jeweils 2 Borsten (b) auf (Abb. 99). Die Abdominalsegmente I-VI tragen dorsal, auf Höhe der Stigmenöffnung, je eine längere Borste (a) (Abb. 100). Der männliche Genitalapparat ist lang und schmal (Abb. 101).



Abbildung 97: Chaetotaxie im Bereich des Klypealsaumes eines *G.-chrysocephalus*-Männchens (Originalvergr. 105×)



Abbildung 98: Chaetotaxie im Bereich der Schläfen eines *G.-chrysocephalus*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

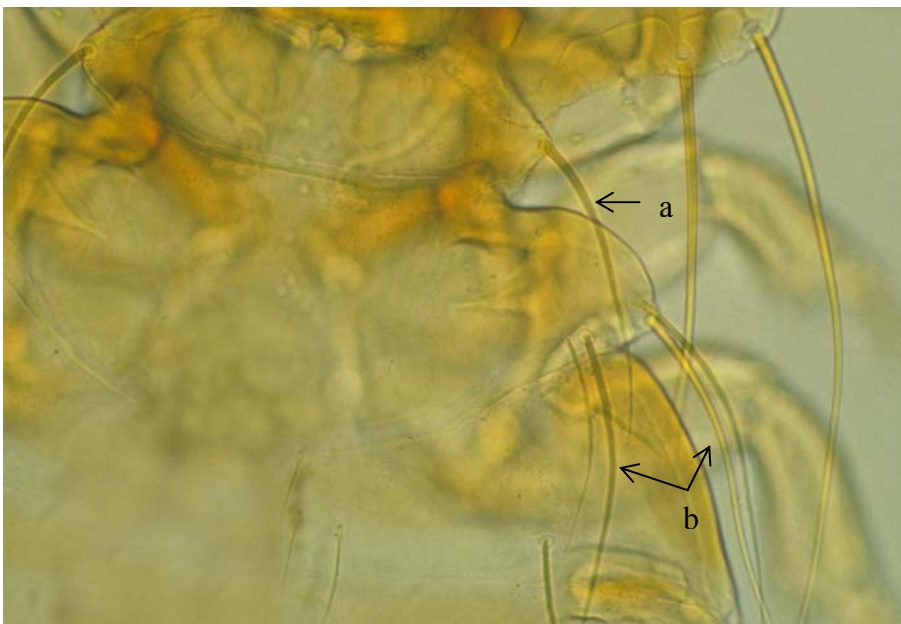


Abbildung 99: *G.-chrysocephalus*-Männchen – Chaetotaxie im Bereich des Prothorax und Postthorax (Originalvergr. 67,2×)



Abbildung 100: *G.-chrysocephalus*-Männchen – Chaetotaxie im Bereich der Stigmenöffnungen des Abdomens (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 101: Männlicher Genitalapparat von *G. chrysocephalus* (Originalvergr. 67,2×)

3. *Lagopoecus colchicus*

Da EMERSON (1949) (Kapitel 2.2.1.3, S. 13) nur erwähnte, dass vereinzelte kleine Borsten im Bereich des Klypealsaumes vorkommen, die Chaetotaxie bei allen untersuchten männlichen und weiblichen Exemplaren aber sehr konstant war, soll diese hier nachfolgend geschildert werden. Direkt randständig am Klypealsaum befinden sich auf jeder Seite jeweils 6 Borsten, wobei die am weitesten rostral gelegene Borste sehr kurz ist. Die letzte der 6 Borsten jeder Seite liegt unmittelbar vor den Klavi (a) (Abb. 102). Im posterolateralen Winkel des Pterothorax sind zwei Borsten zu erkennen. Die eine Borste ist dabei gegenüber der zweiten längeren Borste sehr kurz und deshalb nur schwer sichtbar (Abb. 103). Demzufolge ist die korrekte Angabe hinsichtlich der

Chaetotaxie am posterioren Rand des Pterothorax dorsal nicht wie von EMERSON (1949) (S. 20) angegeben 2,2,2 und 2 sondern 2,2,2,2,2 und 2. Am Hinterrand des Genitallappens des Weibchens ist eine Borstenreihe (a) und etwas weiter kranial eine weitere Borstenreihe (b) erkennbar. Die Borsten der letztgenannten weisen eine dornenartige Form auf (Abb. 104).

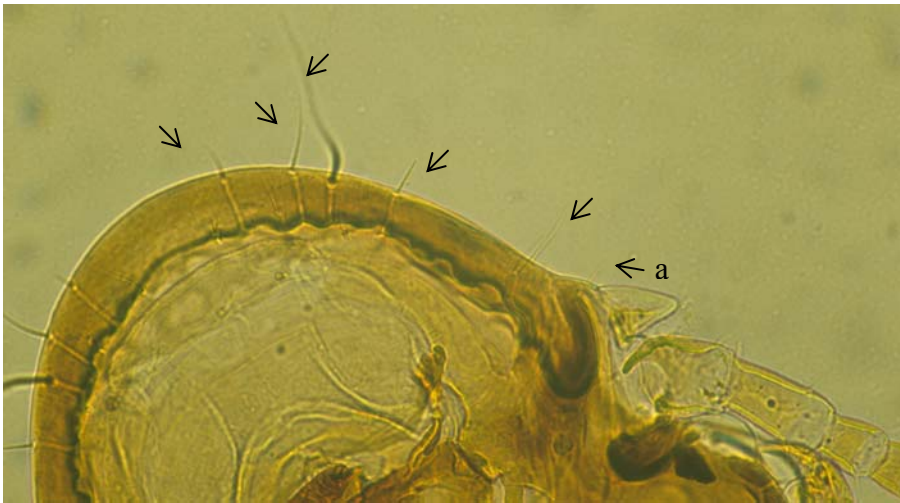


Abbildung 102: Chaetotaxie im Bereich des Klypealsaumes eines *L.-colchicus*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

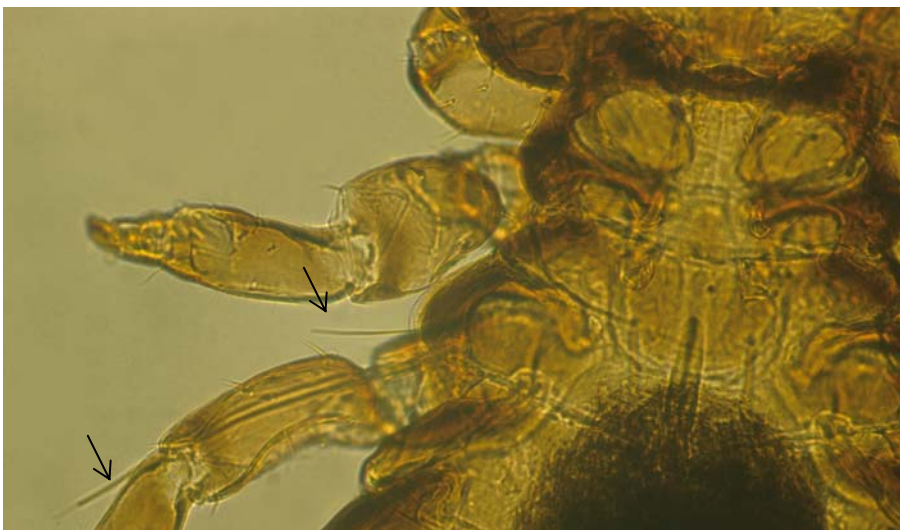


Abbildung 103: Chaetotaxie im Bereich des Postthoraxwinkels eines *L.-colchicus*-Männchens (Originalvergr. 42×)

4. *Lipeurus maculosus maculosus*

Am kaudalen Rand des Pterothorax ist bei beiden Geschlechtern auf jeder Seite jeweils eine Gruppe von 4 Borsten (a) zu erkennen, diese sind die längsten Borsten des Federlings. Im kaudolateralen Winkel des Pterothorax befindet sich eine weitere, kürzere Borste (b), und gelegentlich ist auch eine Borste (c) medial der vier langen Borsten feststellbar (Abb. 105).

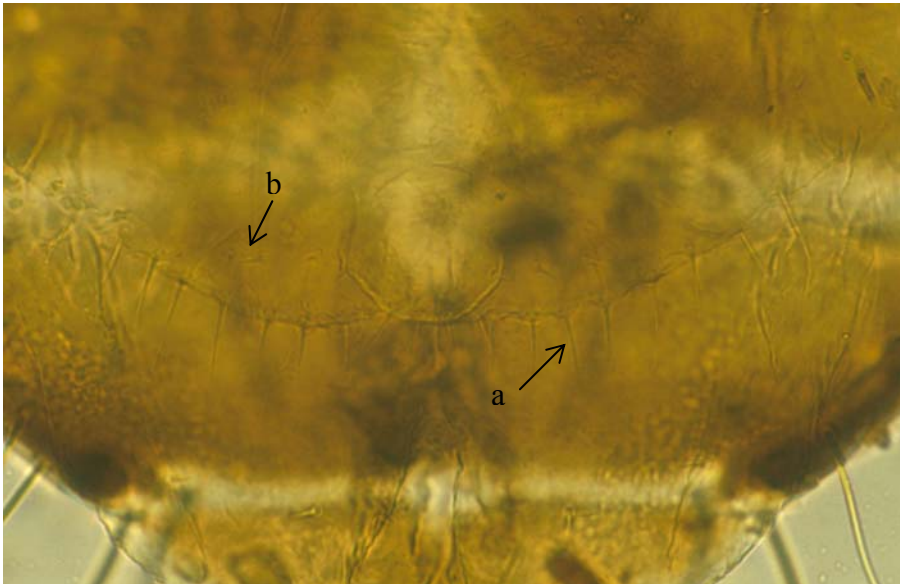


Abbildung 104: Chaetotaxie im Bereich der Genitalregion eines *L.-colchicus*-Weibchens (Originalvergr. 105×)



Abbildung 105: Chaetotaxie im Bereich des Pterothorax eines *L.-m.-maculosus*-Männchens (Originalvergr. 65,6×)

4.2.1.2 Milben aus den Überfamilien Analgoidea und Pterolichoidea (Federmilben)

Im bearbeiteten Untersuchungsmaterial konnten die Spezies *Megninia* (*M.*) *ginglymura* und *Pseudolichus* (*P.*) *phasiani* nachgewiesen werden.

4.2.1.2.1 Befallsextensität

Lässt man die Fasane aus der Fasanerie B außer Acht, bei denen keine Ektoparasiten gefunden wurden, so ist ein höchst signifikanter Unterschied ($p < 0,001$, χ^2 -Test) hinsichtlich der Befallsextensität der Federmilben bei den frei lebenden Fasane (99,2 %) und den Fasane der Fasanerie A (73,9 %) zu beobachten (Abb. 106).

M. ginglymura war sowohl bei den frei lebenden Fasanen (98,5 %) als auch bei den Fasanen aus der Fasanerie A (100 %) mit einer sehr hohen Befallsextensität vorzufinden. *P. phasiani* hingegen konnte ausschließlich bei den frei lebenden Fasanen, und hier sehr viel seltener (31,6 %) als *M. ginglymura*, festgestellt werden (Tab. 37). Bei 7 Fasanen war neben dem Nachweis von *P.-phasiani*-Nymphen kein Nachweis von Adulti möglich. Die Angaben zur Befallsextensität der einzelnen Federmilbenspezies beziehen sich dabei stets nur auf den mit Federmilben infizierten Anteil der Fasane.

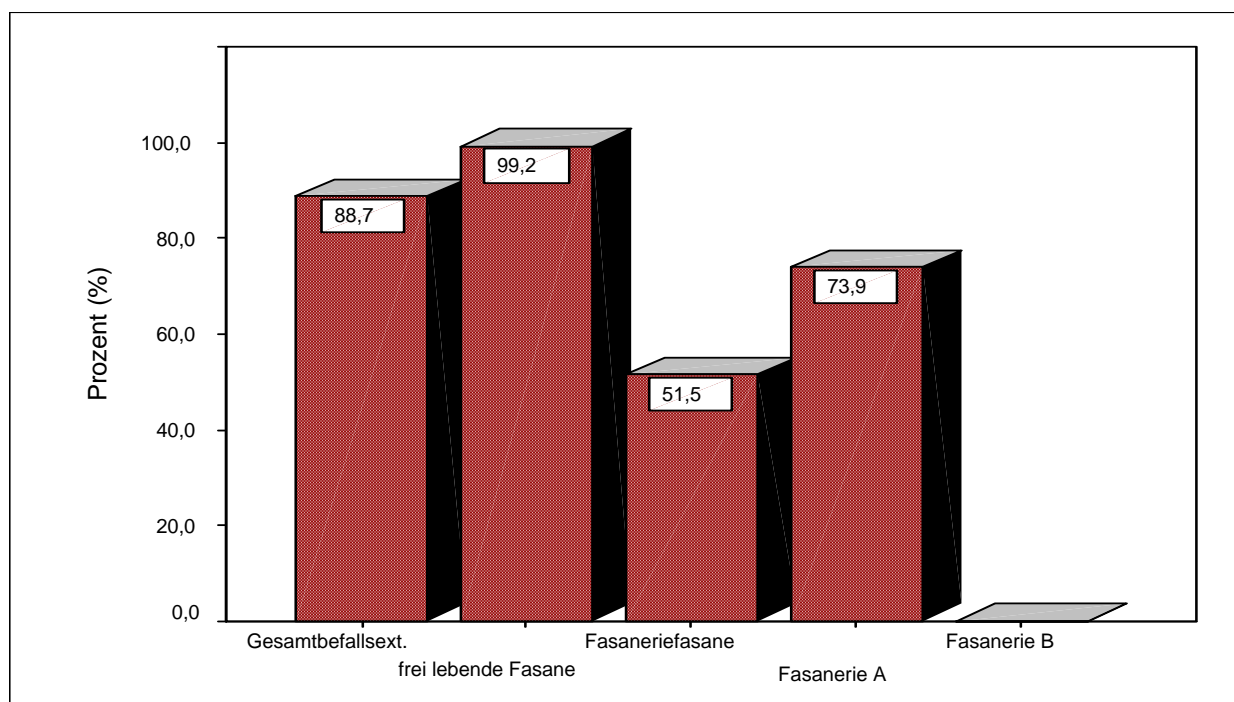


Abbildung 106: Befallsextensität mit Federmilben insgesamt

Tabelle 37: Befallsextensität mit einzelnen Federmilbengattungen/-arten

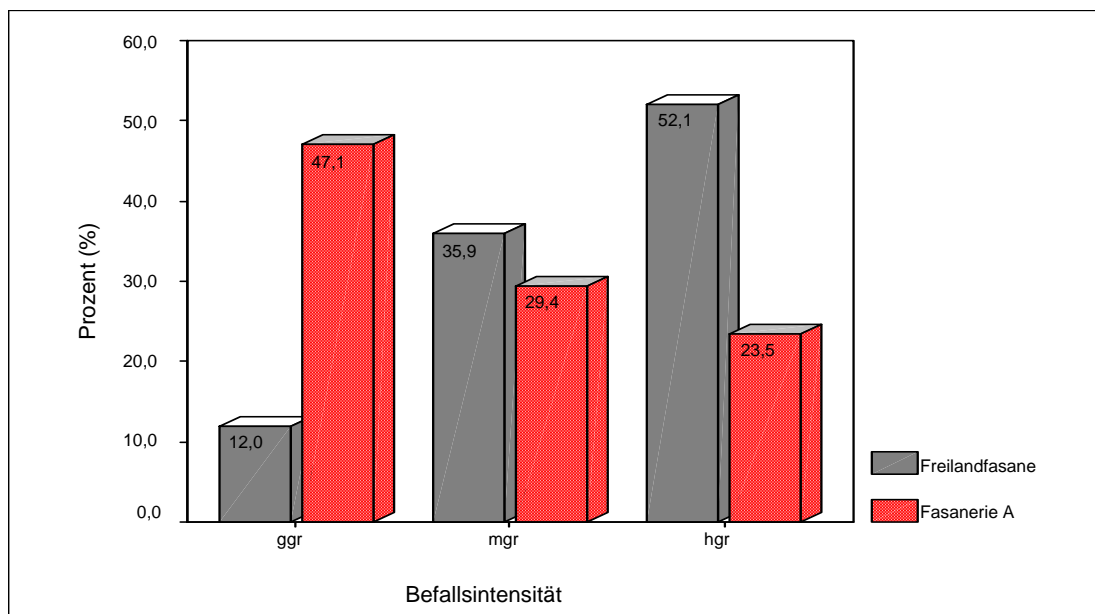
Milbengattung/ -art	Gesamtbefallsextensität	Befallsextensität frei lebende Fasane	Befallsextensität Fasane aus Fasanerie A
<i>M. ginglymura</i>	98,5 %	98,2 %	100 %
<i>P. phasiani</i>	27,6 %	31,6 %	0,0 %
<i>P.-phasiani</i> - Nymphen	26,9 %	30,8 %	0,0 %

Vergleicht man die Befallsextensität in den Altersgruppen 1 (98,5 %) und 2 (100 %), so sind keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$, Test nach Fisher), die auf eine Altersabhängigkeit schließen lassen, feststellbar. Selbiges lässt sich auch für die Extensität des Federmilbenbefalls in Abhängigkeit von den Untersuchungsmonatsgruppen (Gruppe 1 [100 %], Gruppe 2 [98,4 %]) feststellen.

4.2.1.2.2 Befallsintensität

Nahm bei den Federlingen mit zunehmender Befallsintensität die Anzahl der betroffenen Fasane stetig ab, so ist bei den Federmilben in der Gesamtbefallsintensität eine umgekehrte Tendenz zu erkennen. Während nur 22 der 134 mit Federmilben befallenen Tiere (16,1 %) einen geringgradigen Befall aufzuweisen hatten, war bei 47 Tieren (35,1 %) ein mittelgradiger und bei 65 Tieren (48,5 %) ein hochgradiger Befall feststellbar. Diese Entwicklung ist bei isolierter Betrachtung der Fasane aus Fasanerie A und der frei lebenden Fasane auch bei den letztgenannten zu beobachten (Abb. 107). Bei den Fasaneriefasanen hingegen ist eine umgekehrte Tendenz zu erkennen. Dieses indirekt proportionale Verhalten der Befallsintensität bei Fasanerie- und Freilandfasanen lässt sich auch statistisch verifizieren. Demnach gibt es einen hoch signifikanten Unterschied ($p < 0,01$, χ^2 -Test) bezüglich der Befallsintensität bei Fasanerie- und Freilandfasanen zugunsten der Freilandfasane. Die frei lebenden Fasane waren somit nicht nur häufiger, sondern auch intensiver einer Federmilbeninfektion ausgesetzt.

Veränderungen an den Federn oder der Haut waren selbst bei einem hochgradigem Befall nicht feststellbar.



geringgradig = ggr, mittelgradig = mgr, hochgradig = hgr

Abbildung 107: Befallsintensität mit Federmilben

Betrachtet man die Befallsintensität in den Altersgruppen (Abb. 108), in denen nur die frei lebenden Fasane Berücksichtigung fanden, so ist festzuhalten, dass keine signifikanten ($p > 0,05$, χ^2 -Test) altersabhängigen Unterschiede vorliegen. In beiden Altersgruppen sind die hochgradigen Befälle am häufigsten anzutreffen.

Die statistische Auswertung ergab einen hoch signifikanten ($p < 0,01$, χ^2 -Test) Unterschied hinsichtlich der Befallsintensität in den Untersuchungsmonatsgruppen (Abb. 109). Während 69,6 % der in den Monaten Oktober und November untersuchten frei lebenden Fasane einen hochgradigen Federmilbenbefall aufwiesen, verringerte sich der Anteil der hochgradigen Befälle (36,0 %) in den Monaten Dezember und Januar zugunsten der Kategorien „geringgradig“ und „mittelgradig“.

4.2.1.2.3 Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen

Von den 134 mit Federmilben befallenen Fasane wiesen 92 (68,7 %) eine Monoinfektion auf, dabei waren 90 Fasane einer Monoinfektion mit *M. ginglymura* und 2 Fasane einer Monoinfektion mit *P. phasianus* ausgesetzt. Die restlichen 42 betroffenen Fasane (31,3 %) wiesen eine Polyinfektion mit beiden Taxa auf.

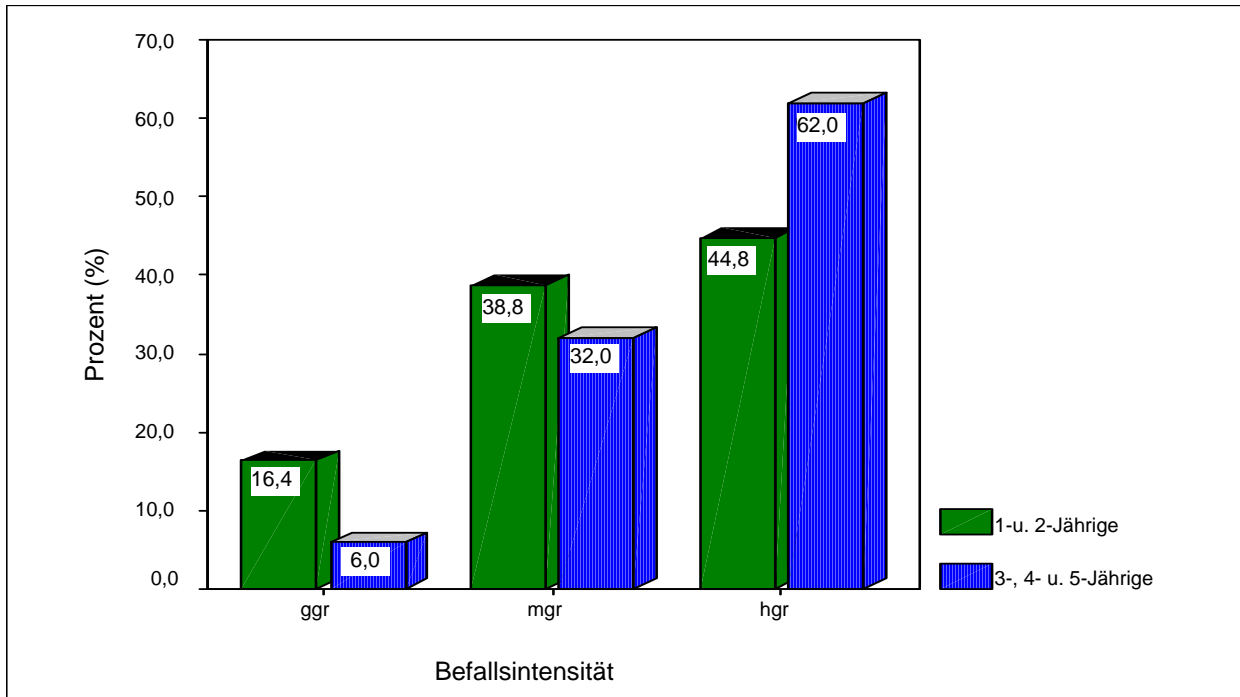


Abbildung 108: Befallsintensität mit Federmilben in den Altersgruppen

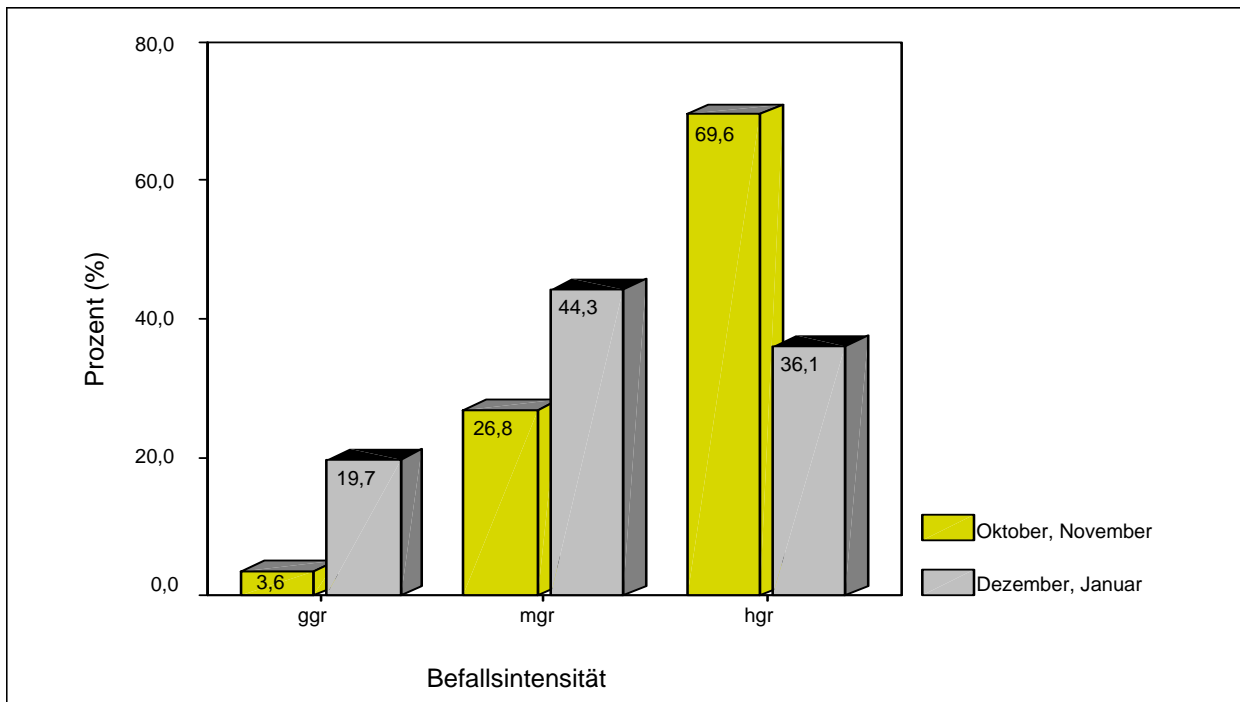


Abbildung 109: Befallsintensität mit Federmilben in den Untersuchungsmonaten

4.2.1.2.4 Lokalisation der Federmilben

Sowohl *M. ginglymura* als auch *P. phasiani* bzw. deren Nymphen konnten an den in Abb. 110 aufgezeigten 3 Lokalisationen festgestellt werden. Dabei weicht die Häufigkeit der Verteilung hinsichtlich der 3 Lokalisationen von *M. ginglymura* mit $p < 0,001$ (Chi-Quadrat-Homogenitätstest) höchst signifikant von einer Gleichverteilung ab (Abb. 111), so dass wahrscheinlich auch in der Grundgesamtheit mit einer entsprechenden Häufigkeitsverteilung in den 3 Lokalisationen zu rechnen ist. Demnach ist *M. ginglymura* bevorzugt auf der Feder und weniger auf dem Federschaft bzw. in der Federspule anzutreffen. Hinsichtlich der adulten Vertreter von *P. phasiani* ergab der Chi-Quadrat-Homogenitätstest eine hoch signifikante Abweichung ($p < 0,01$) der vorliegenden Häufigkeitsverteilung von einer Gleichverteilung, so dass auch hier davon auszugehen ist, dass die 3 Lokalisationen eine unterschiedliche Affinität auf die Adulti von *P. phasiani* ausüben. Bevorzugt wird die Lokalisation auf dem Schaft (59,45 %), gefolgt vom Sitz auf den Federn (Abb. 110). Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei den Nymphen von *P. phasiani* vor ($p < 0,05$), wobei hier deutlich die Lokalisation auf dem Schaft (66,7 %) bevorzugt wird (Abb. 112). In der Federspule wurden am häufigsten die Nymphen von *P. phasiani* vorgefunden (11,1 %). Adulti von *P. phasiani*, aber auch von *M. ginglymura*, wurden hingegen nur äußerst selten in der Federspule angetroffen (Abb. 110).

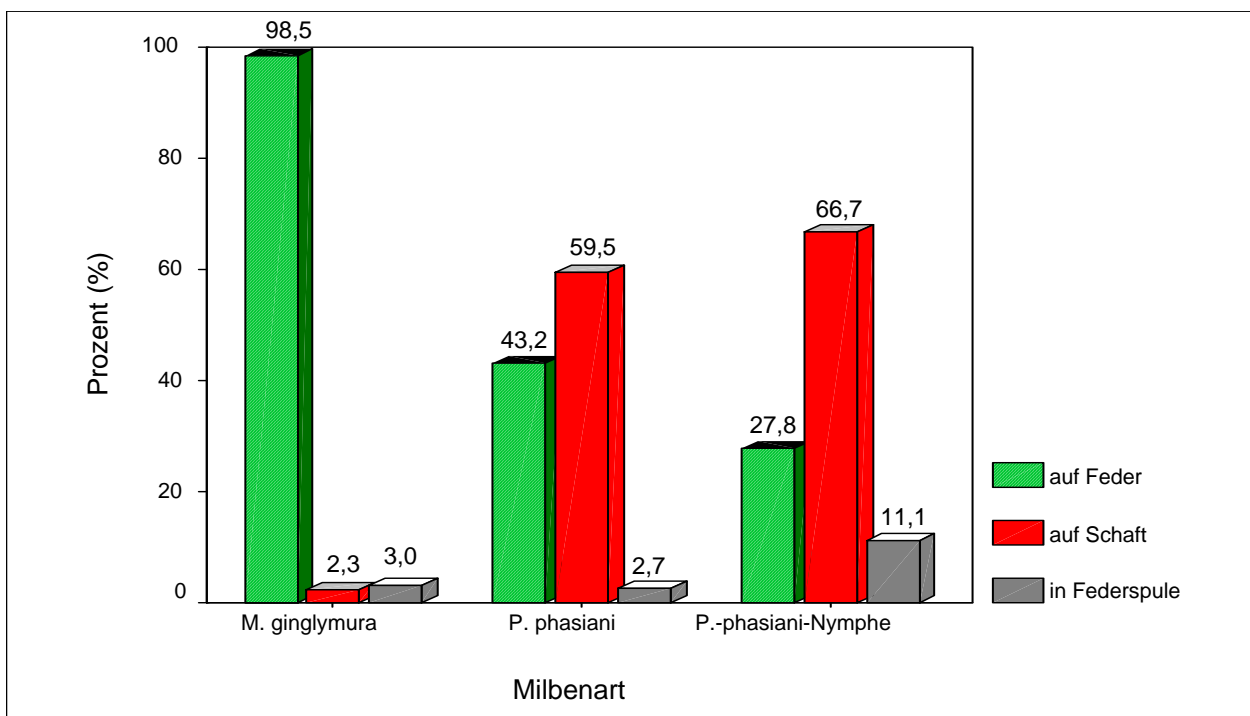


Abbildung 110: Lokalisation der Federmilben auf dem Wirt

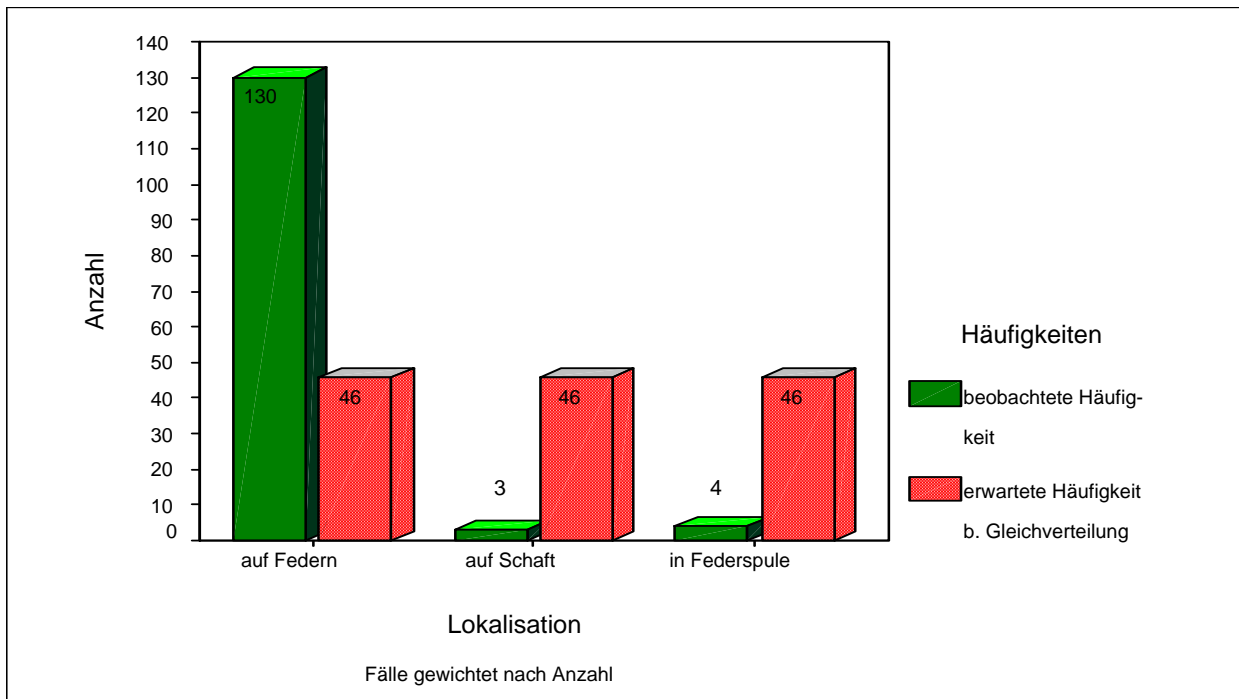


Abbildung 111: Häufigkeit des Auftretens von *M. ginglymura* an den 3 Lokalisationen, verglichen mit der zu erwartenden Häufigkeitsverteilung beim Vorliegen einer Gleichverteilung



Abbildung 112: Nymphen von *P. phasiani* auf dem Schaft einer großen Schwungfeder (Originalvergr. 6,4×)

4.2.1.3 Milben aus der Familie Syringophilidae

Alle nachgewiesenen Exemplare aus der Familie Syringophilidae konnten der Spezies *Mironovia (M.) phasiani* zugeordnet werden.

4.2.1.3.1 Befallsextensität

Bei 23 der 151 untersuchten Fasane (15,2 %) konnte ein Befall mit *M. phasiani* nachgewiesen werden. Fasaneriefasane waren dabei nicht betroffen, so dass sich der Befall auf die frei lebenden Fasane beschränkte (19,5 %). Auffällig war, dass sich nur ein einziges Männchen unter den festgestellten Milben befand.

Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Extensität des Befalls in den Altersgruppen 1 (22,1 %) und 2 (16,0 %) bestanden nicht ($p > 0,05$, χ^2 -Test).

4.2.1.3.2 Befallsintensität

Die Befallsintensität wurde aufgrund der geringen Individuenzahl pro Fasan durch eine genaue Zählung von *M. phasiani* pro Tier bzw. je Federspule ermittelt. Trotz intensiver Durchmusterung der Federspulen waren je Fasan meist nur wenige Federspulmilben auffindbar (Tab. 38). Davon abweichend waren bei einem Fasan 12 Exemplare von *M. phasiani* in ein und derselben Federspule auffindbar. In Bezug auf die Befallsintensität in den Altersgruppen konnten mit Hilfe des U-Tests nach Mann und Whitney keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) ermittelt werden.

Tabelle 38: Befallsintensität mit *M. phasiani*

Befallsintensität	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{\max}	x_{\min}
je Tier	4	2,5	6	12	1
je Federspule	3	1	4	12	1
je Tier in Altersgruppe 1	4	3	5	9	1
je Tier in Altersgruppe 2	5	2	6	12	1

4.2.1.3.3 Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen

Eine alleinige Infektion mit *M. phasiani* ohne Beteiligung der Federmilben *M. ginglymura* bzw. *P. phasiani* war nur in einem Fall feststellbar. Bei 22 der 23 mit *M. phasiani* befallenen Fasane lag ein gleichzeitiger Befall mit Federmilben vor. Lediglich in einem Fall waren dabei die Federmilben gemeinsam mit *M. phasiani* in der gleichen Federspule lokalisiert. In allen anderen 21 Fällen der Infektion mit *M. phasiani* waren die Federmilben, bei gleichzeitigem Sitz von *M. phasiani* in den Federspulen, auf den Federn oder auf dem Federschaft feststellbar.

4.2.1.3.4 Lokalisation von *Mironovia phasiani*

M. phasiani konnte ausschließlich in den Federspulen der Schwungfedern 2. Ordnung (Remiges secundarii), auch als Armschwingen bezeichnet (SALOMON 1993), nachgewiesen werden (Abb. 113).



**Abbildung 113: *M. phasiani* in der Federspule einer Schwungfeder
2. Ordnung (Originalvergr. 2,5×)**

4.2.1.4 Milben aus der Familie Knemidocoptidae

Die nachgewiesenen Milben aus der Familie Knemidocoptidae konnten der Spezies *Knemidocoptes* (*K.*) *mutans* (Kalkbeinmilbe) zugeordnet werden. Ein Nachweis dieser Milbe gelang nur bei einem einzigen Tier aus der Gruppe der frei lebenden Fasane. Dieses zeigte nach dem Bericht des Erlegers insofern ein auffälliges Verhalten, als dass es sich nur schwerfällig in die Luft erhob und anschließend nur wenige Meter über dem Erdboden abstrich (aus der Waidmannssprache übersetzt: wegfliegen).

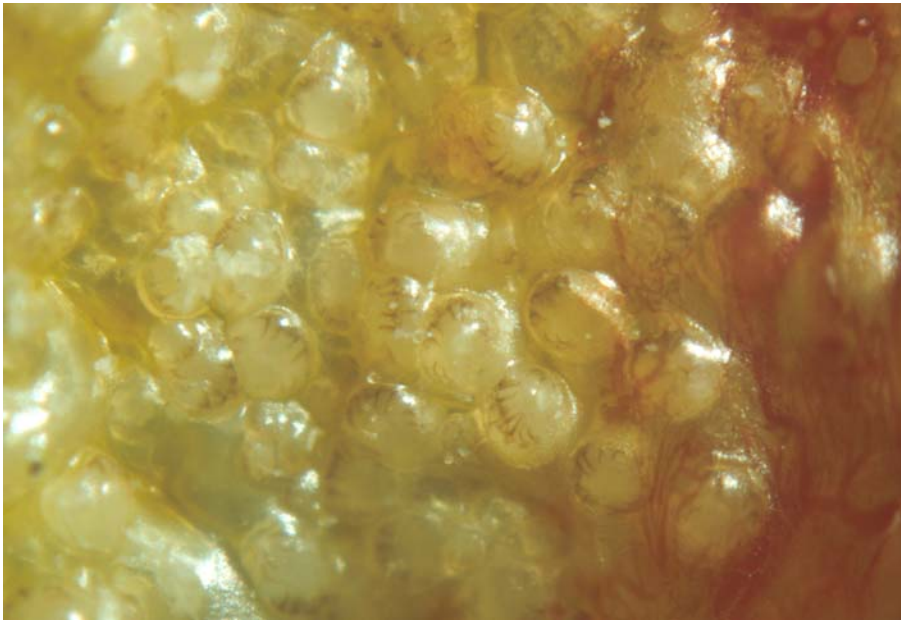
Bei der Adspektion des Tieres fielen die erheblichen Umfangsvermehrungen, resultierend aus massiven, ca. 2 cm dicken hyperkeratotischen Auflagerungen im Bereich des Tibiotarsus und der Zehen, auf (Abb. 114). Außerdem waren auch dezente Krustenbildungen im Bereich der Nasenlöcher erkennbar, aus denen ebenfalls 2 Milben isoliert werden konnten. Nach teilweiser Ablösung der Krusten des Tibiotarsus und der Zehen war das darunter gelegene Gewebe blutig-eitrig infiltriert. Die pathohistologische Untersuchung bestätigte das makroskopische Bild (Abb. 115). Neben einer hochgradigen Hyperkeratose konnten zahlreiche Bohrgänge mit in den Lumina befindlichen Milben bzw. eine starke Infiltration von Entzündungszellen festgestellt werden. Die abgelösten Krusten wiesen eine wabenartige Struktur auf. Dabei lag jede einzelne Milbe in einer Art „Kammer“, die sie allseitig umschloss (Abb. 116). Die „Kammern“ mit den Milben befanden sich nicht nur direkt unter der Oberfläche der Krusten, sondern waren in allen Schichten der hyperkeratotischen Auflagerungen zu finden. Jede Milbe war in dieser „Kammer“ außerdem von einer wachshautähnlichen, transparenten Schicht überzogen. An der Oberfläche der Krusten waren deutliche Löcher, die als Atemöffnungen für die Milben angesprochen wurden, erkennbar (Abb. 117).



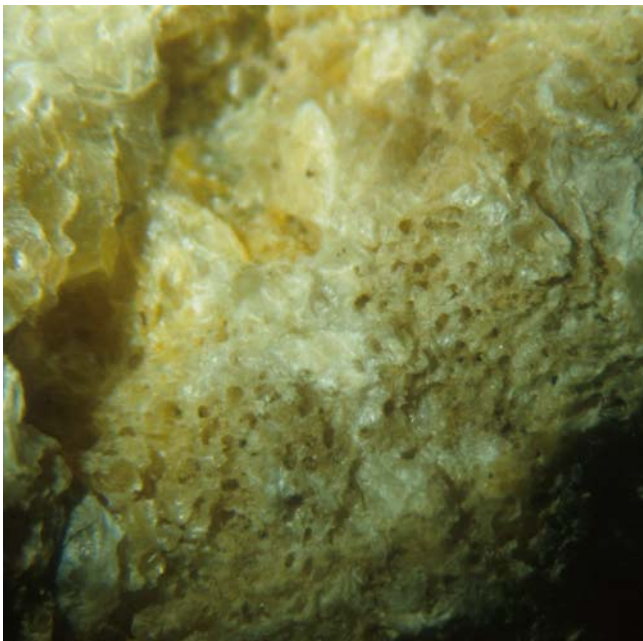
Abbildung 114: Hyperkeratotische Auflagerungen im Bereich der Ständer, verursacht durch einen Befall mit *K. mutans*



Abbildung 115: Histologischer Schnitt durch den Ständer des mit *K. mutans* befallenen Fasans (a = verhorntes mehrschichtiges Plattenepithel, b = Milbenstadien) (HE-Färbung) (Originalvergr. 16,5×)



**Abbildung 116: Wachshautähnlicher Überzug der Milbenstadien
(Originalvergr. 5,3×)**



**Abbildung 117: Löchrige Strukturen an der
Oberfläche der hyperkeratotischen Krusten
(Originalvergr. 21,5×)**

4.2.1.4.1 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Insgesamt wurden von 30 Weibchen (Tab. 39) und 1 Männchen die Körperlänge und die Körperbreite ermittelt. Das vermessene Männchen wies eine Körperlänge von 209 μm und eine Breite von 142 μm auf.

Tabelle 39: Messdaten von weiblichen Milben der Spezies *Knemidocoptes mutans*

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x _{max}	x _{min}
Körperlänge in μm	394,3	380	418	470,3	356,3
Körperbreite in μm	337,3	306,4	351,5	399	285

4.2.1.5 Zecken

Die im Untersuchungsmaterial vorgefundenen Zecken konnten, exklusive zweier Nymphen, der Spezies *Ixodes (I.) ricinus* zugeordnet werden.

4.2.1.5.1 Befallsextensität

Von den 118 frei lebenden Fasanen wiesen 44 (37,3 %) einen Zeckenbefall auf. Sämtliche Fasaneriefasane hingegen erwiesen sich als nicht mit Zecken befallen. Adulte Zecken konnten nicht nachgewiesen werden. Tabelle 40, in der sich die prozentualen Angaben auf die Gesamtanzahl der befallenen Fasane (44 Tiere) beziehen, zeigt, dass *I.-ricinus*-Nymphen sehr häufig, *I.-ricinus*-Larven hingegen weitaus seltener nachgewiesen werden konnten. Bei zwei Fasanen wurde jeweils eine Nymphe festgestellt, deren systematische Einordnung nur bis zum Taxon Gattung möglich war.

Tabelle 40: Befallsextensität mit Entwicklungsstadien verschiedener Zeckenspezies

	Anzahl befallener Fasane	prozentualer Anteil
<i>I.-ricinus</i> -Nymphen	42	95,4 %
<i>I.-ricinus</i> -Larven	11	25 %
<i>Ixodes</i> -sp.-Nymphen	2	4,5 %

Betrachtet man die Befallsextensität in den Altersgruppen 1 (32,4 %) und 2 (44,0 %), so lassen sich im Rahmen der statistischen Überprüfung keine signifikanten Unterschiede ermitteln ($p > 0,05$, χ^2 -Test). Gleiches lässt sich auch im Hinblick auf die Extensität des Befalls in den Untersuchungsmonatsgruppen 1 (39,3 %) und 2 (35,5 %) feststellen, auch hier wies der Chi-Quadrat-Test keine signifikanten Unterschiede aus ($p > 0,05$).

4.2.1.5.2 Befallsintensität

Die Befallsintensität schwankte zwischen 1 und 14 Zecken je Tier, wobei ein Median von 2 Exemplaren je Fasan eine insgesamt geringe Befallsintensität ausweist. In Tabelle 41 wurde teilweise auf die Angabe der Lageparameter Median und 1. und 3. Quartil verzichtet, da in diesen

Fällen keine 5-Stufigkeit der Werte, als Voraussetzung für die Angabe von Lageparametern, gegeben war.

Tabelle 41: Zeckenbefallsintensität

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{\max}	x_{\min}
Zecken allgemein	2	1	5	14	1
<i>I.-ricinus</i> -Nymphen	2	1	4,8	10	1
<i>I.-ricinus</i> -Larven				5	1
<i>Ixodes</i> -sp.-Nymphen				1	1

Die Intensität des Befalls in den Altersgruppen als auch in den Untersuchungsmonatsgruppen (Tab. 42) wies keine signifikanten Unterschiede auf ($p > 0,05$, U-Test nach Mann und Whitney).

Tabelle 42: Zeckenbefallsintensität in den Altersgruppen und Untersuchungsmonatsgruppen

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{\max}	x_{\min}
Altersgruppe 1	2	1	3	8	1
Altersgruppe 2	3	1,3	5	14	1
Untersuchungsmonatsgruppe 1	3	1,3	7,8	14	1
Untersuchungsmonatsgruppe 2	2	1	3	7	1

4.2.1.5.3 Lokalisation der Zecken

In 35 Fällen wurden die Zecken nicht am Wirt, sondern in der Plastiktüte, in die der Fasan nach dem Erlegen verbracht wurde und in der auch die Etherapplikation zur Gewinnung der Federlinge durchgeführt wurde, aufgefunden. In diesen Fällen war demnach keine Zuordnung hinsichtlich der Lokalisation mehr möglich. Die Abb. 118 lässt erkennen, dass die häufigste, am Tier anzutreffende Lokalisation der Bereich der Rosen (Abb. 119), gefolgt von der Lokalisation „Schnabelwinkel“ war. Der Chi-Quadrat-Homogenitätstest weist eine signifikante Abweichung ($p < 0,05$) der vorliegenden Häufigkeitsverteilung in Bezug auf die unterschiedlichen Lokalisationen von einer Gleichverteilung (Abb. 118) aus. Es ist daher gerechtfertigt, im Bereich des Kopfes, und hierbei vor allem im Bereich der Rosen, von einer Vorzugslokalisation zu sprechen.

4.2.1.5.4 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Das Scutum der zwei systematisch nur bis zur Gattung *Ixodes* eingeordneten Nymphen weist eine Breite von 579,5 μm und eine Länge von 475,0 μm auf.

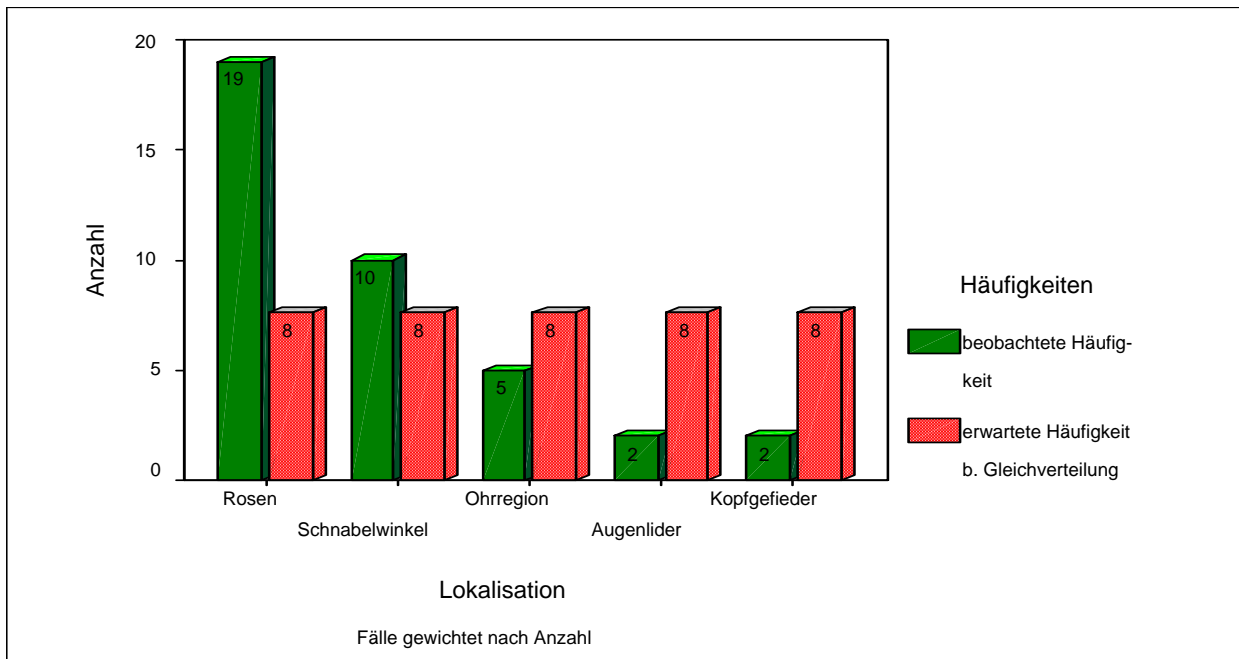


Abbildung 118: Häufigkeit des Auftretens der Zecken in den unterschiedlichen Lokalisationen am Wirt, verglichen mit einer zu erwartenden Häufigkeitsverteilung beim Vorliegen einer Gleichverteilung



Abbildung 119: Befall mit *Ixodes-ricinus*-Nymphen im Bereich der Rosen

4.2.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf Endoparasiten

Einen Endoparasitenbefall wiesen 146 (96,7 %) der 151 untersuchten Fasane auf. Dabei handelte es sich bei allen 10 untersuchten Fasanen aus der Fasanerie B um einen ausschließlichen Befall mit Endoparasiten. Bei allen anderen 136 mit Endoparasiten befallenen Fasanen lag gleichzeitig auch ein Ektoparasitenbefall vor.

4.2.2.1 Kokzidien

Im Untersuchungsmaterial konnten die Spezies *Eimeria* (*E.*) *phasiani*, *E. duodenalis* und *E. tetartooimia* nachgewiesen werden.

4.2.2.1.1 Befallsextensität

Wie die Abb. 120 verdeutlicht, war insgesamt bei weniger als der Hälfte aller untersuchten Fasane (41,1 %) eine Kokzidieninfektion zu ermitteln. Vergleicht man aber die Gruppe der Fasaneriefasane mit der Gruppe der frei lebenden Fasane ist festzustellen, dass mehr als die Hälfte aller Fasaneriefasane und nur 35,6 % der frei lebenden Fasane eine Kokzidieninfektion aufwiesen. Der Chi-Quadrat-Test verdeutlicht dabei eine signifikante Häufung ($p < 0,05$) des Befalls mit Kokzidien bei den Fasaneriefasanen im Vergleich zu den frei lebenden Fasanen. In den beiden Fasanerien ist kein statistischer Unterschied im Hinblick auf die Extensität des Befalls mit Kokzidien feststellbar ($p > 0,05$, χ^2 -Test).

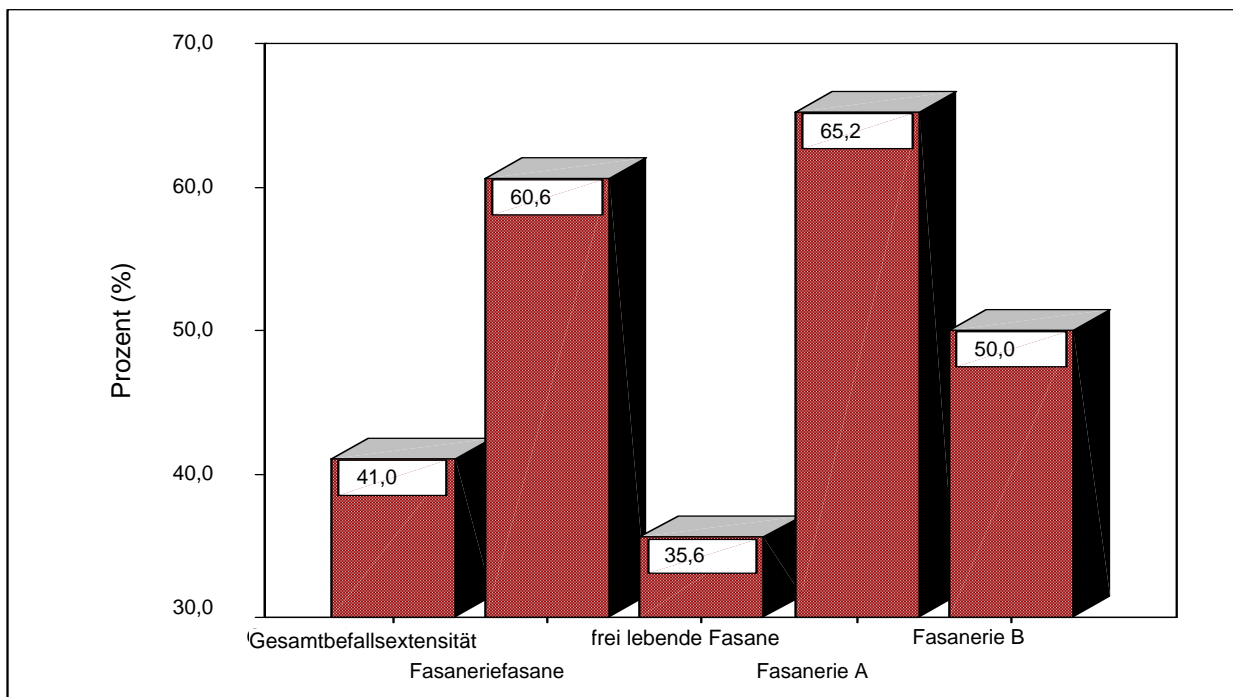


Abbildung 120: Befallsextensität mit Kokzidien

Abbildung 121 vergleicht die Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Kokzidienspezies. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich dabei stets auf die Anzahl der mit Kokzidien infizierten Tiere und nicht auf die Gesamtanzahl der untersuchten Tiere. *Eimeria phasiani* wurde sowohl in den Fasanerien als auch bei den frei lebenden Fasanen am häufigsten, *E. duodenalis* am seltensten festgestellt.

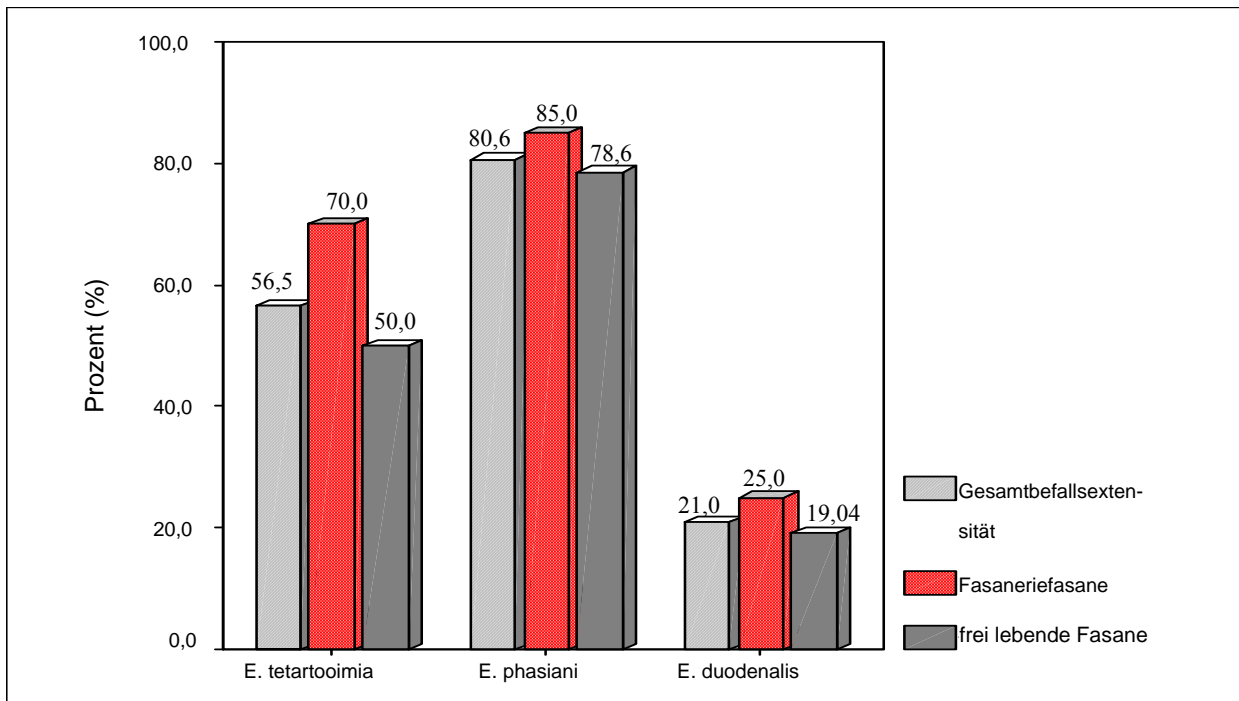


Abbildung 121: Häufigkeit des Vorkommens der nachgewiesenen Kokzidienspezies

Im Hinblick auf die Befallsexten-sität besteht ein höchst signifikanter Unterschied ($p < 0,001$, χ^2 -Test) zwischen den Altersgruppen 1 (52,9 %) und 2 (12,0 %).

4.2.2.1.2 Befallsintensität

Sowohl bei den frei lebenden Fasanen als auch bei den Fasaneriefasanen wurde die Intensität des Kokzidienbefalls überwiegend als vereinzelt eingestuft (Abb. 122). Eine Befallsintensität der Kategorien zahlreich oder massenhaft, welche die Ausprägung einer klinisch manifesten Kokzidiose bedingen könnte, wurde nicht festgestellt. Demzufolge waren keine makroskopischen Befunde, die ursächlich im Zusammenhang mit einer Kokzidieninfektion standen, zu erheben. Der Chi-Quadrat-Test weist in Hinblick auf die Befallsintensität keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$) zwischen den Altersgruppen aus (Abb. 123).

4.2.2.1.3 Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen

Die Abb. 124 verweist auf die nachgewiesenen Misch- und Monoinfektionen. Dabei beziehen sich die prozentualen Angaben auf den Anteil der mit Kokzidien infizierten Fasane (62 Tiere). Mono- bzw. Polyinfektionen wurden etwa gleich häufig festgestellt. Polyinfektionen mit *E. phasiani* und *E. tetartooimia* waren am häufigsten, gefolgt von Infektionen mit allen 3 vorgefundenen Kokzidienspezies, zu beobachten.

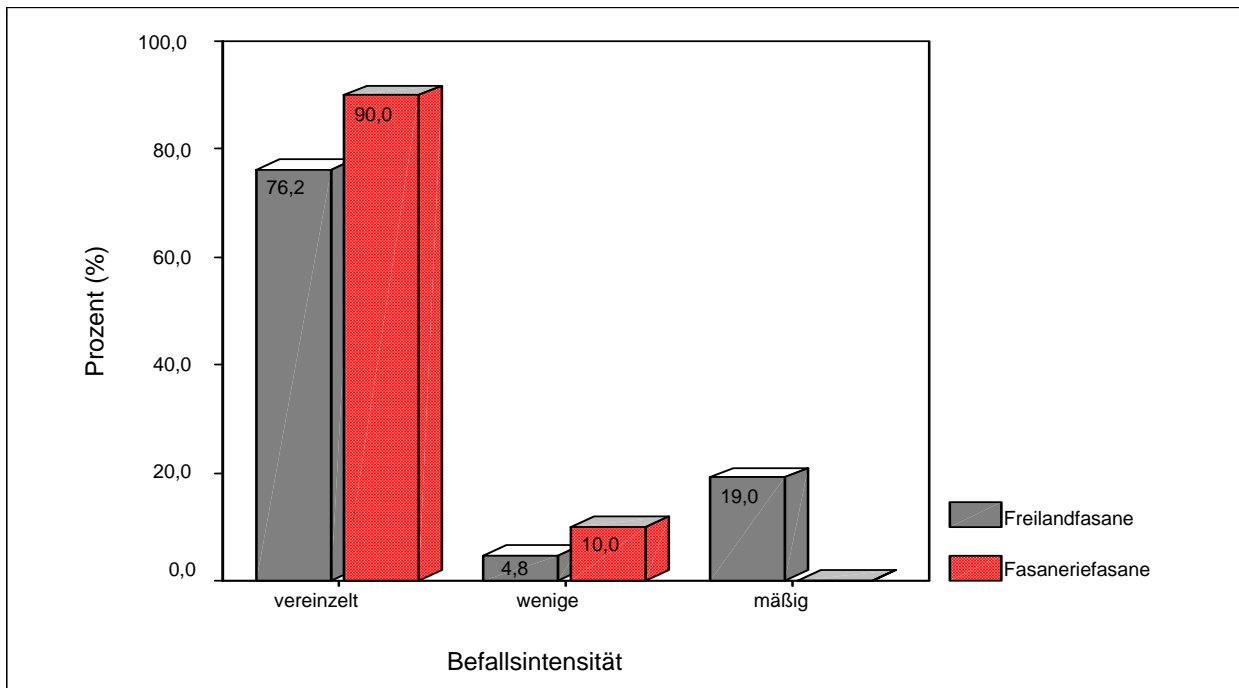


Abbildung 122: Intensität des Befalls mit Kokzidien

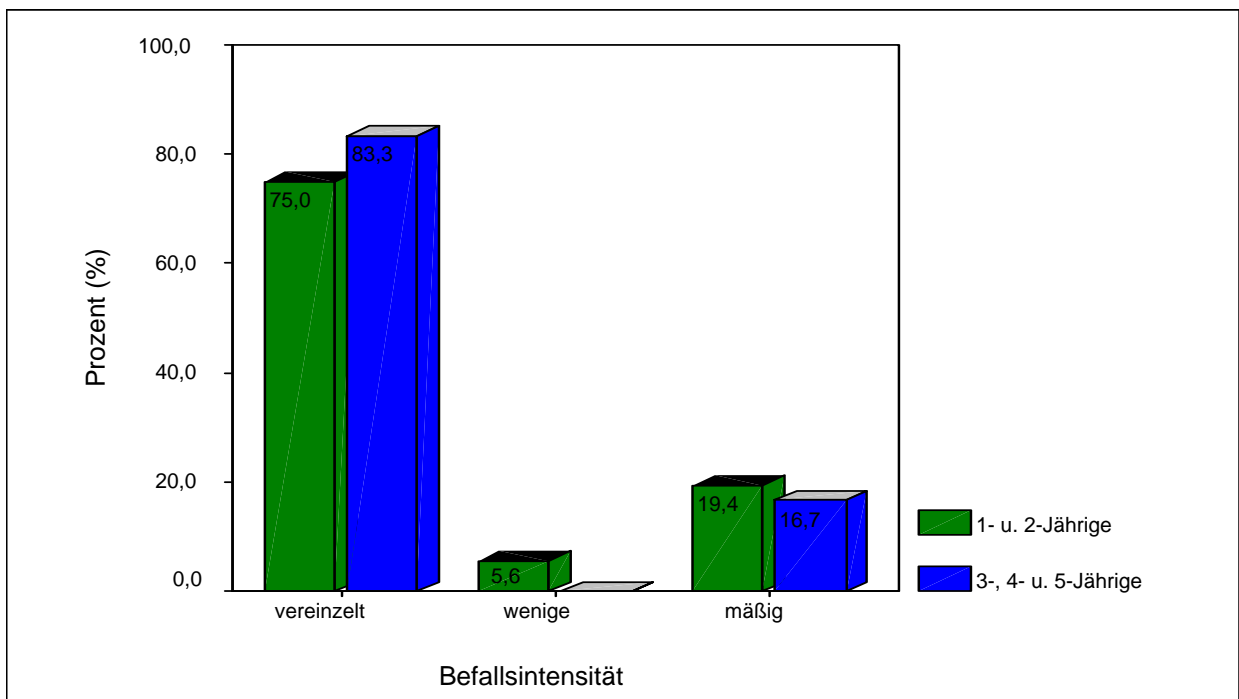


Abbildung 123: Intensität des Kokzidienbefalls in den Altersgruppen

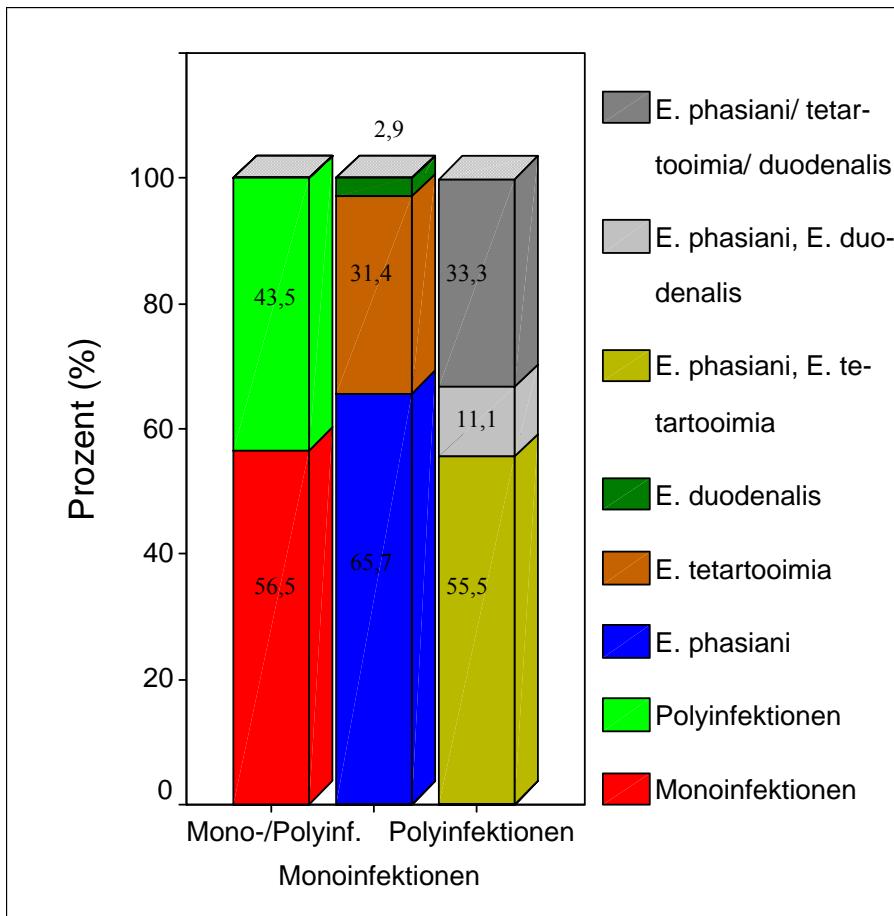


Abbildung 124: Nachgewiesene Mono- und Polyinfektionen mit Kokzidien

4.2.2.1.4 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Die Auswertung der erfassten Messdaten erfolgte deskriptiv über die Angabe verschiedener Lageparameter (Tab. 44). Um diese Form der Auswertung durchführen zu können, war es notwendig, eine repräsentative Anzahl von entsprechenden Strukturen zu vermessen (Tab. 43).

Tabelle 43: Anzahl der vermessenen Oozysten und Sporozysten

	<i>E. phasiani</i>	<i>E. tetartooimia</i>	<i>E. duodenalis</i>
Anzahl vermessener Oozysten	45	38	14
Anzahl vermessener Sporozysten	46	35	14

Tabelle 44: Messergebnisse – Kokzidien

Lageparameter	Oozystenlänge (µm)	Oozystenbreite (µm)	Sporozystenlänge (µm)	Sporozystenbreite (µm)
<i>E. phasiani</i>				
Median	26,0	19,0	14,0	6,2
1. Quartil	25,0	18,0	12,6	6,0
3. Quartil	27,0	20,0	15,0	6,9
X _{max}	31,0	22,0	15,0	7,0
X _{min}	21,0	14,9	11,5	5,0
<i>E. tetartooimia</i>				
Median	20,0	18,0	11,0	6,0
1. Quartil	19,0	17,0	10,0	5,0
3. Quartil	20,0	18,5	11,0	6,0
X _{max}	23,2	21,1	12,2	6,5
X _{min}	17,1	15,0	9,5	4,5
<i>E. duodenalis</i>				
Median	20,5	18,5	12,0	6,5
1. Quartil	19,3	18,0	12,0	6,0
3. Quartil	22,0	20,0	13,0	7,0
X _{max}	24,5	21,2	14,2	8,0
X _{min}	17,0	15,0	11,2	5,3

Bei allen 45 vermessenen Oozysten von *E. phasiani* und 38 vermessenen Oozysten von *E. tetartooimia* wurden die Quantität und die Qualität des Polkörperchens erfasst. Dabei fiel auf, dass nur 22 Oozysten von *E. phasiani* (48,9 %) ein Polkörperchen aufwiesen. Hingegen war bei allen 21 vermessenen Oozysten von *E. tetartooimia* (100 %) ein Polkörperchen existent. Bei einer Oozyste von *E. tetartooimia* war das Polkörperchen aus zwei Granula, bei allen anderen Oozysten aus einer Granula zusammengesetzt. Bei 4 der 22 Oozysten von *E. phasiani*, bei denen ein Polkörperchen erkennbar war, bestand dieses aus 2, bei allen übrigen Oozysten aus einer Granula (Abb. 125 u. 126).



Abbildung 125: Versporete Oozyste von *E. phasiani* mit aus zwei Granula bestehendem Polkörperchen (Originalvergr. 262×)



Abbildung 126: Versporete Oozyste von *E. phasiani* mit aus einer Granula bestehendem Polkörperchen (Originalvergr. 262×)

4.2.2.2 Nematoden aus der Unterfamilie Capillariinae

Die nachgewiesenen Nematoden aus der Unterfamilie Capillariinae konnten den 5 Spezies *Capillaria* (*C.*) *annulata*, *C. bursata*, *C. contorta*, *C. perforans* und *C. phasianina* zugeordnet werden.

4.2.2.2.1 Befallsextensität

Von den 151 untersuchten Fasänen wiesen 102 Tiere einen Befall mit Haarwürmern auf (67,5 %). Die Fasaneriefasane (100 %) und die frei lebenden Fasane (58,5 %) unterschieden sich höchst signifikant ($p < 0,001$, χ^2 -Test) hinsichtlich der Extensität des Kapillarienbefalls voneinander. Ein Unterschied zwischen beiden Fasanerien war nicht feststellbar, die Befallshäufigkeit betrug jeweils 100 %.

Die in der Abb. 127 dargestellten Befallshäufigkeiten der Fasanerie- und Freilandfasane im Hinblick auf die einzelnen *Capillaria*-Spezies beziehen sich stets nur auf die mit Haarwürmern infizierten Tiere. Bezogen auf die Gesamtheit der untersuchten 151 Fasane wurde *Capillaria* (*C.*) *phasianina*, gefolgt von *C. bursata* und *C. contorta*, am häufigsten und *C. annulata* am seltensten diagnostiziert. Ein statistisch gesicherter Unterschied zwischen den Fasanerie- und Freilandfasanen bezüglich der speziesspezifischen Befallshäufigkeit bestand bei *C. perforans* ($p < 0,05$, χ^2 -Test), *C. contorta* ($p < 0,001$, χ^2 -Test), *C. annulata* ($p < 0,05$, Fisher-Test) und bei *C. bursata* ($p < 0,001$, χ^2 -Test). Hierbei waren stets die Fasaneriefasane von der jeweiligen Spezies stärker betroffen als die frei lebenden Fasane. Nur hinsichtlich der Spezies *C. phasianina* lag kein signifikanter Unterschied zwischen den Freiland- und Fasaneriefasanen vor. *C. annulata* wurde ausschließlich bei den Fasänen aus den Fasanerien und *C. bursata* bis auf einen Fall ebenfalls nur in Fasanerien diagnostiziert.

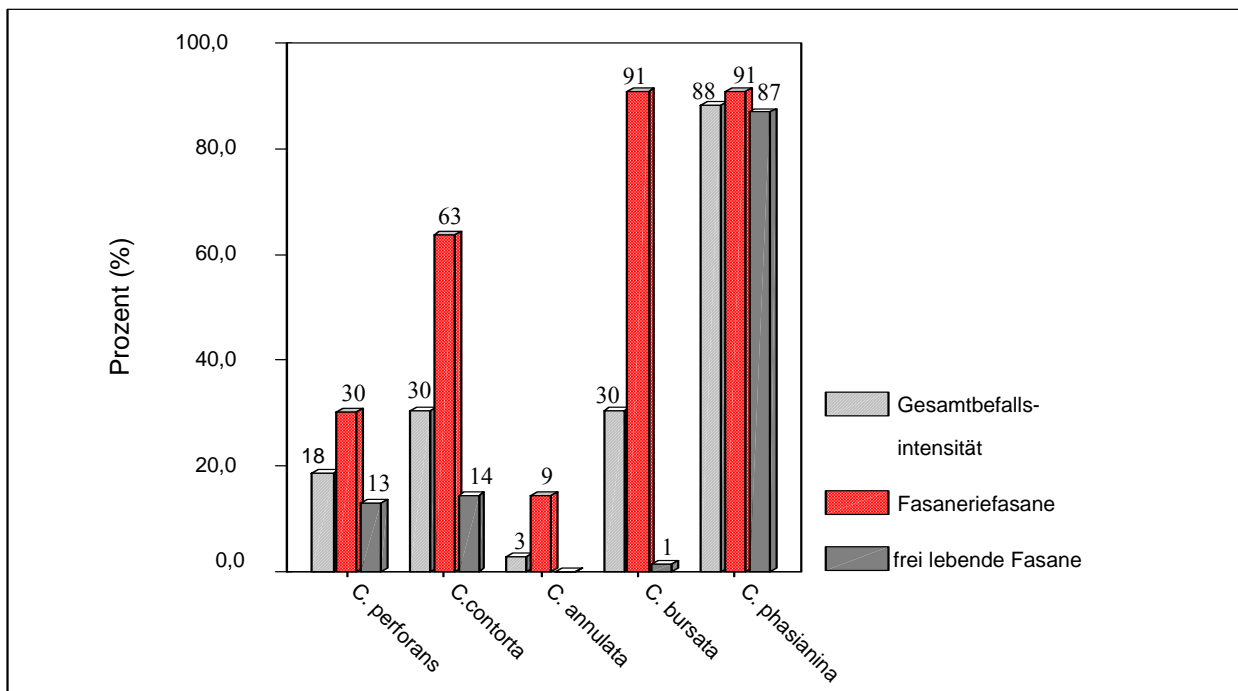


Abbildung 127: Befallsextensität mit den verschiedenen *Capillaria*-Spezies

Die Befallsextensitäten der Altersgruppen 1 (52,9 %) und 2 (66,0 %) unterschieden sich nicht signifikant voneinander ($p > 0,05$, χ^2 -Test).

4.2.2.2.2 Lokalisation der *Capillaria*-Arten

Tabelle 45 ist zu entnehmen, dass fast alle *Capillaria*-Spezies in mehreren Lokalisationen vorzufinden waren. Neben Lokalisationen, in denen die einzelnen Haarwurmart sehr häufig angetroffen wurden, gab es auch solche, in denen die Parasiten nur äußerst selten festgestellt werden konnten. Auffällig war, dass die zwei *Capillaria*-Spezies *C. contorta* und *C. perforans*, welche im Drüsenmagen lokalisiert waren, dort ausgesprochen tief in der Schleimhaut parasitierten. Gleiches gilt für *C. perforans* im Kropf. *C. contorta* und *C. annulata* waren hingegen sehr viel oberflächlicher in der Kropfschleimhaut nachweisbar.

Tabelle 45: Abschnitte des Digestionstraktes, in denen die *Capillaria*-Spezies parasitierten

	<i>C. phasianina</i>	<i>C. bursata</i>	<i>C. contorta</i>	<i>C. annulata</i>	<i>C. perforans</i>
Kropf			31	2	17
Ösophagus			14	3	6
Drüsenmagen			2		2
Muskelmagen		2	3		
Dünndarm		31			
Dickdarm	90	1			
Gesamtanzahl infizierter Fasane	90	31	31	3	19

Haarwurmart traten an selteneren Lokalisationen nur dann auf, wenn sie auch an den Hauptlokalisationen vorkamen (Tabb. 45, 46). So konnte zum Beispiel *C. contorta* nur dann im Muskelmagen diagnostiziert werden, wenn diese Spezies im gleichen Tier auch in Kropf oder Ösophagus vorzufinden war. Die Spezies *C. bursata*, welche nur in wenigen Fällen in Muskelmagen und Dickdarm anzutreffen war, konnte nur dann dort diagnostiziert werden, wenn sie gleichzeitig auch im Dünndarm parasitierte.

Tabelle 46: Lokalisationskombinationen der *Capillaria*-Spezies im Wirt

Lokalisationen	<i>C. phasianina</i>	<i>C. bursata</i>	<i>C. contorta</i>	<i>C. annulata</i>	<i>C. perforans</i>
Kropf (ausschließlich)			15		13
Ösophagus (ausschließlich)				1	1
Dünndarm (ausschließlich)		28			
Dickdarm (ausschließlich)	90				
Kropf/Ösophagus			11	2	3
Ösophagus/Drüsenmagen					1
Kropf/Muskelmagen			2		
Dünndarm/Dickdarm		1			

((Fortsetzung Tabelle 46))

Muskelmagen/Dünndarm		2			
Kropf/Ösophagus/Drüsenmagen			2		1
Kropf/Ösophagus/Muskelmagen			1		
Gesamtanzahl infizierter Tiere	90	31	31	3	19

4.2.2.2.3 Befallsintensität

Eine Angabe von Lageparametern erfolgte generell hinsichtlich der Befallsintensität nur dann, wenn eine 5-Stufigkeit der Werte einer Kategorie vorlag. War dies nicht der Fall, wurden nur der minimale und der maximale Wert angegeben.

Die Befallsintensitäten der Fasanerie- und Freilandfasane unterschieden sich höchst signifikant voneinander ($p < 0,001$, Mann-Whitney-Test).

Tabelle 47: Befallsintensität mit *Capillaria* spp.

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{max}	x_{min}
Gesamtbefallsintensität	5	1	38,5	1085	1
Fasaneriefasane	203	37	266	1085	5
frei lebende Fasane	2	1	6	60	1

Die höchste Befallsintensität konnte für *C. bursata* mit einem maximalen Befall von 990 Haarwürmern nachgewiesen werden. Die Befallsintensität der Spezies *C. phasianina*, welche am häufigsten im Untersuchungsgut angetroffen wurde, war hingegen stets sehr gering.

Tabelle 48: Befallsintensität mit einzelnen *Capillaria*-Spezies

Spezies	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{max}	x_{min}
<i>C. phasianina</i>	2	1	7	53	1
<i>C. bursata</i>	22	7	31,5	990	1
<i>C. contorta</i>	12	2	42,5	349	1
<i>C. annulata</i>				8	3
<i>C. perforans</i>	9	2	23	46	1

Auffällig ist, dass an Lokalisationen, an denen die Befallsextenstität der *Capillaria*-Spezies sehr niedrig ist, auch die Befallsintensität sehr gering ist, und in den Lokalisationen, in denen die Haarwürmer sehr häufig anzutreffen sind, auch die Befallsintensität einen größeren Wert annimmt (Tab. 49). Kommt *C. contorta* beispielsweise im Muskelmagen nur bei 3 Fasanen vor, so ist auch die Befallsintensität im Muskelmagen mit einem Parasiten je Fasan ausgesprochen niedrig. Im Kropf hingegen, in dem *C. contorta* ausgesprochen häufig zu diagnostizieren war (31 von 31 infizierten Fasanen), wurden sehr viel höhere Befallsintensitäten (Median 20) festge-

stellt. Gleiches lässt sich auch bei allen anderen Spezies beobachten. Wurde nur bei einem Fasan *C. bursata* im Muskelmagen vorgefunden, war in dieser Lokalisation auch nur ein Haarwurm dieser Spezies nachweisbar. Im Dünndarm dagegen, in dem *C. bursata* ausgesprochen häufig feststellbar war (31 von 31 infizierten Tieren), konnte auch eine sehr viel höhere Befallsintensität (Median 31) ermittelt werden.

Tabelle 49: Befallsintensität der *Capillaria*-Arten in den verschiedenen Abschnitten des Digestionstraktes

Lokalisation	Median	1. Quartil	3. Quartil	X _{max}	X _{min}
<i>C. phasianina</i>					
Dickdarm	2	1	7	53	1
<i>C. bursata</i>					
Muskelmagen				21	3
Dünndarm	31	8	210	990	1
Dickdarm				2	2
<i>C. contorta</i>					
Kropf	20	2,5	47	340	1
Ösophagus	3	1	6	23	1
Drüsenmagen				2	4
Muskelmagen				1	1
<i>C. annulata</i>					
Kropf				1	1
Ösophagus				7	3
<i>C. perforans</i>					
Kropf	4	2	30	280	1
Ösophagus				8	1
Drüsenmagen				2	3

Makroskopisch sichtbare Veränderungen, die durch den Befall mit Kapillarien induziert werden können, waren nur bei einem Fasan, der im Kropf eine Infektion mit 80 Exemplaren der Spezies *C. contorta* aufwies, feststellbar. Die gesamte Kropfschleimhaut, welche insgesamt verdickt erschien, wies dabei stecknadelkopfgroße, gelbe und über die Oberfläche der Schleimhaut erhabene Veränderungen auf. Im histologischen Schnitt waren Hohlräume im Stratum spinosum des mehrschichtig unverhornten Plattenepithels des Kropfes erkennbar. Diese Hohlräume enthielten zahlreiche Anschnitte von Haarwürmern (a) und deren Eiern (b) (Abb. 128), so dass davon auszugehen ist, dass diese Hohlräume Bohrgänge von *C. contorta* darstellen. Auffällig war weiterhin, dass diese Veränderungen nur im Stratum spinosum zu finden und keine weiteren Schichten des Epithels (Stratum basale) oder der Schleimhaut (Tela submucosa, Lamina propria mucosae usw.) betroffen waren.

Vergleicht man die Altersgruppen 1 und 2 hinsichtlich der Befallsintensität (Tab. 50), so sind keine signifikanten Unterschiede erkennbar ($p > 0,05$, Mann-Whitney-Test).



Abbildung 128: Histologischer Schnitt der durch *C. contorta* veränderten Kropfwand (Originalvergr. 42×) (HE-Färbung)

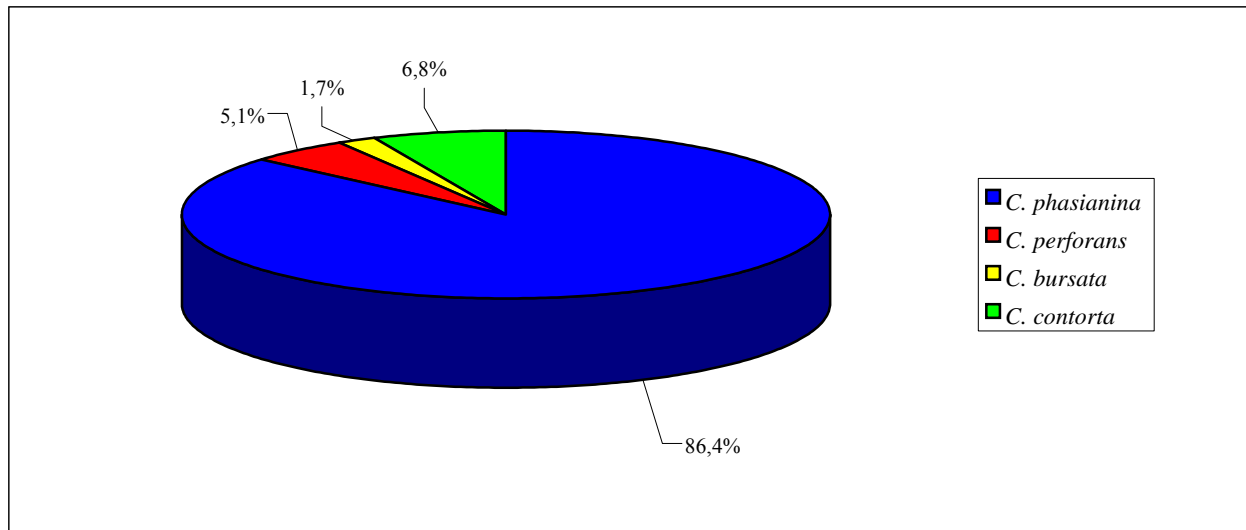
Tabelle 50: Befallsintensität mit Haarwürmern in den Altersgruppen

	Median	1. Quartil	3. Quartil	X _{max}	X _{min}
Altersgruppe 1	2	1	4,25	39	1
Altersgruppe 2	2	1	6	23	1

4.2.2.2.4 Vorkommen von Mono- und Polyinfektionen

Monoinfektionen mit *Capillaria*-Spezies (57,8 %) waren etwas häufiger als Polyinfektionen (42,2 %) feststellbar. Einzelinfektionen konnten bei 4 der 5 vorkommenden *Capillaria*-Arten diagnostiziert werden (Abb. 129). Am häufigsten konnten Monoinfektionen mit *C. phasianina* nachgewiesen werden.

Bei 5 der 43 Fasanen (42,1 %), die eine Polyinfektion aufwiesen, waren in einzelnen Abschnitten des Verdauungstraktes mehrere (2) *Capillaria*-Spezies auffindbar (Tab. 52). Bei den anderen 38 Fasanen konnten zwar verschiedene *Capillaria*-Arten diagnostiziert werden, jedoch nur in unterschiedlichen Lokalisationen. Tabelle 51 zeigt, dass bis zu 4 verschiedene *Capillaria*-Arten gleichzeitig in den Fasanen parasitierten. Polyinfektionen mit 3 Spezies wurden am häufigsten, mit 4 Spezies am seltensten vorgefunden (Tab. 52).

Abbildung 129: Monoinfektionen (%) mit *Capillaria*-SpeziesTabelle 51: Polyinfektionen mit *Capillaria*-Spezies

beteiligte Spezies	Anzahl infizierter Fasane
Polyinfektionen mit 2 Spezies (18 v. 43 Tieren [41,9 %])	
<i>C. phasianina</i> , <i>C. perforans</i>	5
<i>C. phasianina</i> , <i>C. contorta</i>	8
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i>	3
<i>C. contorta</i> , <i>C. bursata</i>	1
<i>C. bursata</i> , <i>C. perforans</i>	1
Polyinfektionen mit 3 Spezies (21 v. 43 Tieren [48,8 %])	
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. contorta</i>	13
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. perforans</i>	5
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. annulata</i>	2
<i>C. perforans</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. contorta</i>	1
Polyinfektionen mit 4 Spezies (4 v. 43 Tieren [9,3 %])	
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. contorta</i> , <i>C. perforans</i>	3
<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i> , <i>C. contorta</i> , <i>C. annulata</i>	1

Tabelle 52: Polyinfektionen in einzelnen Abschnitten des Verdauungstraktes

Lokalisation	beteiligte Spezies	Anzahl infizierter Fasane
Kropf	<i>C. perforans</i> , <i>C. contorta</i>	1
Ösophagus	<i>C. perforans</i> , <i>C. contorta</i>	2
Dickdarm	<i>C. phasianina</i> , <i>C. bursata</i>	2

4.2.2.2.5 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Die Auswertung der Messdaten erfolgte unter Angabe verschiedener Lageparameter, so dass eine ausreichend große Anzahl (Tab. 53) von entsprechenden Strukturen zu vermessen war, um diese Art der Auswertung vornehmen zu können.

Tabelle 53: Anzahl der vermessenen morphologischen Strukturen

Spezies	Gesamtlänge ♂	Gesamtlänge ♀	Körperbreite im Bereich der Vulva- region	Länge Vulvaglocke	Eilänge	Eibreite
<i>C. phasianina</i>	57	54	52	49	92	92
<i>C. bursata</i>	39	60	59		100	100
<i>C. contorta</i>	26	31	29		44	44
<i>C. perforans</i>	23	24	24		27	27
<i>C. annulata</i>	4	5	5		11	11

Weiterhin wurde überprüft, inwiefern sich die in derselben Lokalisation parasitierenden Haarwurmspezies hinsichtlich der Körperlänge und Körperbreite eindeutig voneinander unterscheiden.

Abbildung 130 verdeutlicht, dass die Medianwerte der Gesamtkörperlänge von den männlichen Vertretern der vor allem im Kropf parasitierenden *Capillaria*-Arten zwar eindeutig voneinander abweichen, bei *C. contorta* und *C. perforans* bzw. *C. contorta* und *C. annulata* jedoch eindeutige Überschneidungen hinsichtlich der Variationsbreite ($x_{\max} - x_{\min}$) vorhanden sind. Eindeutig voneinander abgrenzbar hinsichtlich der Körperlänge sind die Männchen von *C. perforans* und *C. annulata*, bei denen keinerlei Überlagerungen der aufgeführten Lageparameter zu erkennen sind. Ähnliche Verhältnisse liegen bei den Weibchen der vor allem im Kropf lokalisierten *Capillaria*-Arten vor (Abb. 131), allerdings überlagern sich in diesem Fall die Variationsbreiten von *C. contorta* und *C. perforans* bzw. von *C. contorta* und *C. annulata* nur in einem kleinen Bereich. Die Gesamtkörperlängen der männlichen Vertreter der 2 *Capillaria*-Arten des Darmes unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander, dies gilt sowohl für den Median als auch für die Variationsbreite (Abb. 132). Auch bei den Weibchen der Haarwurmart des Darmes sind deutliche Überlappungen hinsichtlich des Interquartilabstandes und der Variationsbreite erkennbar (Abb. 133).

Capillaria contorta und *C. annulata* bzw. *C. perforans* und *C. contorta* weisen keine deutlichen Unterschiede hinsichtlich der Körperbreite auf (Tab. 54). Die Breite des Körpers von *C. perforans* im Bereich der Vulva und die von *C. annulata* unterscheiden sich hingegen deutlich voneinander.

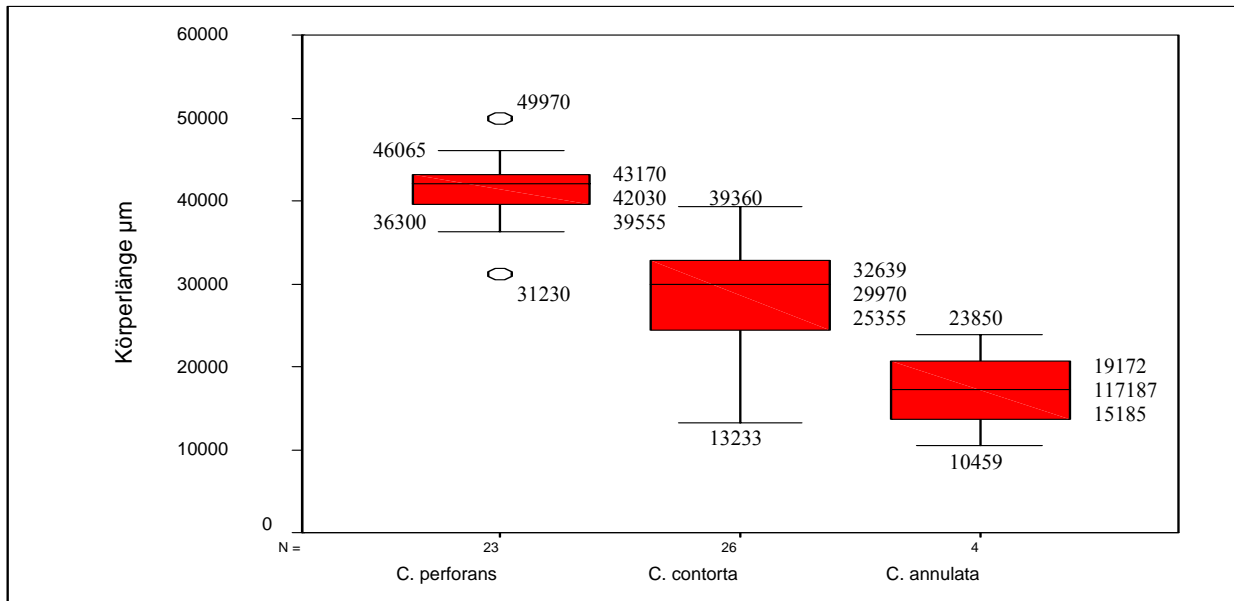


Abbildung 130: Gesamtkörperlänge der Männchen der *Capillaria*-Spezies des Kropfes

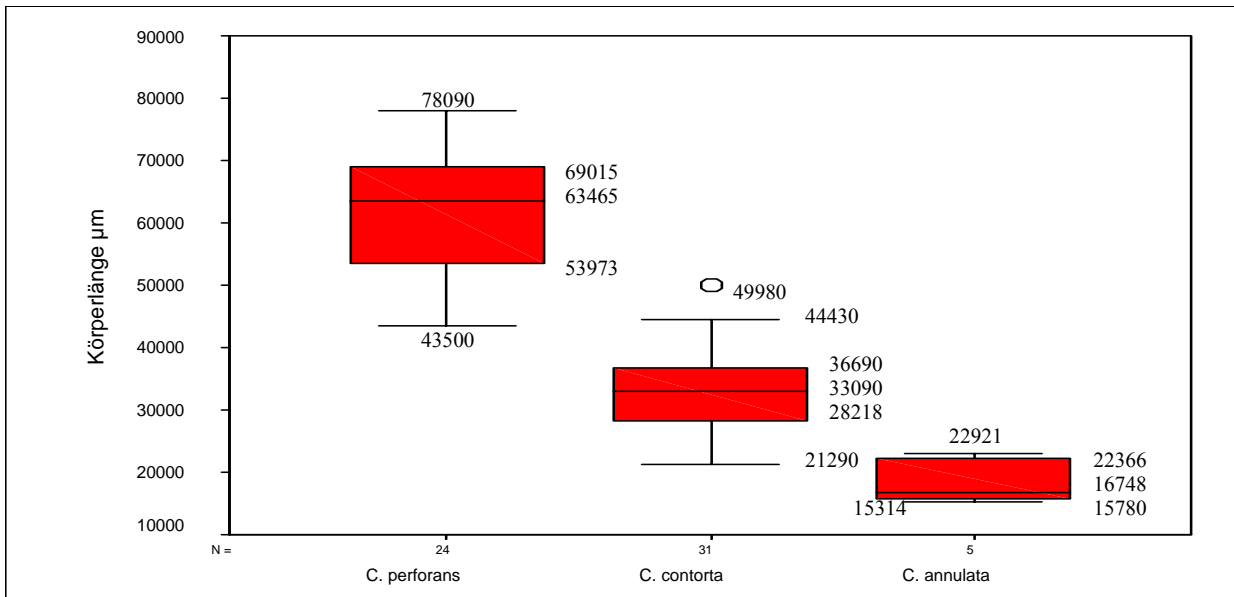


Abbildung 131: Gesamtkörperlänge der Weibchen der *Capillaria*-Spezies des Kropfes

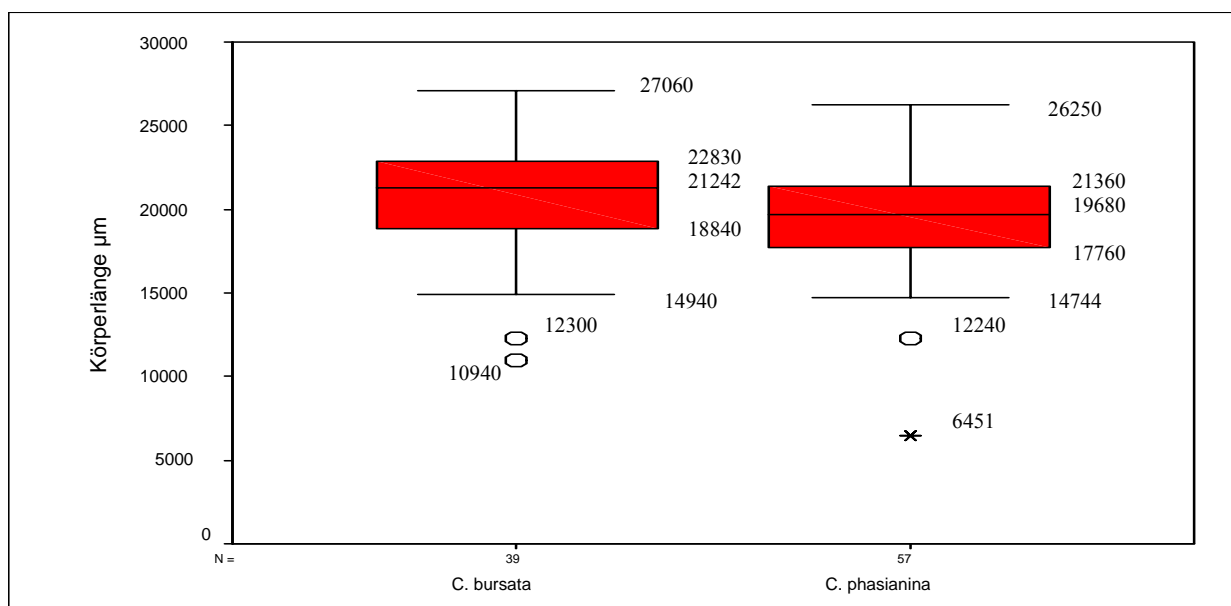


Abbildung 132: Gesamtkörperlänge der Männchen der *Capillaria*-Spezies des Darmes

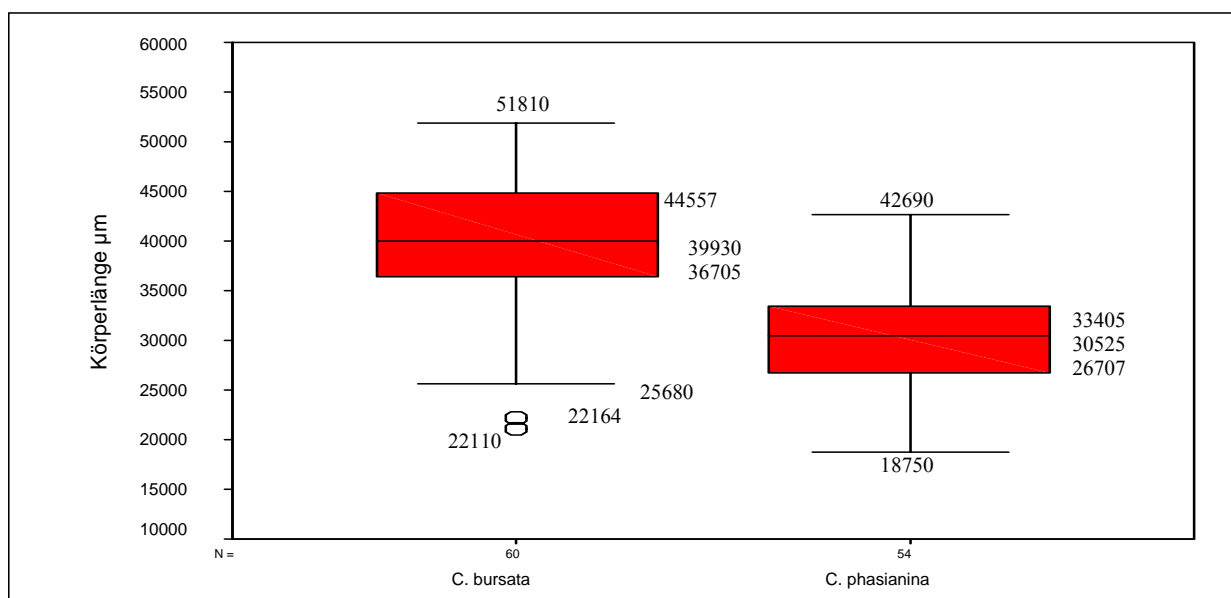


Abbildung 133: Gesamtkörperlänge der Weibchen der *Capillaria*-Spezies des Darmes

Tabelle 54: Körperbreite (µm) im Bereich der Vulvaregion

	Median	1. Quartil	3. Quartil	X _{max}	X _{min}
Vulvabreite (µm) der im Kropf parasitierenden <i>Capillaria</i> -Spezies					
<i>C. contorta</i>	76,0	74,0	85,5	95,0	55,5
<i>C. perforans</i>	111,0	104,9	120,0	150,0	90,0
<i>C. annulata</i>	76,0	74,0	85,5	85,5	66,5
Vulvabreite (µm) der im Darm parasitierenden <i>Capillaria</i> -Spezies					
<i>C. phasianina</i>	66,5	57,0	66,5	76,0	47,5

((Fortsetzung Tabelle 54))

<i>C. bursata</i>	57,0	52,3	57,0	68,4	46,3
	Vulvaglockenlänge				
<i>C. phasianina</i>	76	76	85,5	104,5	66,5

4.2.2.3 Nematoden aus der Gattung *Heterakis*

Alle im Untersuchungsmaterial vorgefundenen Parasiten aus der Gattung *Heterakis* konnten der Spezies *Heterakis* (*H.*) *gallinarum* zugeordnet werden.

4.2.2.3.1 Befallsextensität

Tabelle 55: Extensität des Befalls mit *Heterakis gallinarum*

	Gesamt	Fasaneriefasane	frei lebende Fasane	Altersgruppe 1	Altersgruppe 2
Befallsextensität (%)	84,1	100	79,9	79,4	80,0

Die Befallsextensitäten der Fasanerie- und Freilandfasane unterscheiden sich hoch signifikant voneinander ($p < 0,01$, χ^2 -Test).

4.2.2.3.2 Lokalisation von *Heterakis gallinarum*

Im Zäkum konnte *H. gallinarum* am häufigsten nachgewiesen werden (Tab. 56). In allen anderen Lokalisationen konnte dieser Parasit nur selten (Dünndarm) oder einmalig bestätigt werden.

Tabelle 56: Extensität des Befalls mit *Heterakis gallinarum* in den unterschiedlichen Lokalisationen

Lokalisation	Ösophagus	Drüsenmagen	Muskelmagen	Dünndarm	Zäkum	Kolon
Anzahl der Fasane	1	1	3	12	124	1

Tabelle 57 kann entnommen werden, dass, im Gegensatz zu den Haarwürmern, das Auffinden von *H. gallinarum* in untypischen Lokalisationen nicht an das gleichzeitige Vorkommen im Zäkum, der typischen Lokalisation, gebunden war.

Tabelle 57: Lokalisation von *Heterakis gallinarum* im Fasan

Lokalisation	Anzahl der Fasane
ausschließlich Zäkum	112
ausschließlich Kolon	1
ausschließlich Dünndarm	1
ausschließlich Ösophagus	1
Muskelmagen u. Zäkum	1
Dünndarm u. Zäkum	9
Muskelmagen, Dünndarm u. Zäkum	1
Zäkum, Muskelmagen, Drüsenmagen u. Dünndarm	1

4.2.2.3.3 Befallsintensität

Die Befallsintensität der Fasaneriefasane unterschied sich höchst signifikant ($p < 0,001$, U-Test nach Mann und Whitney) von der der Freilandfasane (Tab. 58). War bei den Fasaneriefasanen ein Medianwert von 103 Heterakiden je Tier zu ermitteln, so konnte bei den Freilandfasanen nur ein Median von 4,5 Heterakiden je Fasan festgestellt werden. Makroskopisch sichtbare Veränderungen im Bereich des Zäkums waren selbst bei einem Befall mit 1 108 Exemplaren je Fasan nicht zu beobachten. Signifikante Unterschiede in den Altersgruppen (Tab. 58) konnten mit Hilfe des U-Test nach Mann und Whitney nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

Tabelle 58: Befallsintensität mit *Heterakis gallinarum*

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x _{max}	x _{min}
Gesamtbefallsintensität	10	2	55,5	1 108	1
Fasaneriefasane	103	51	309	1 108	14
frei lebende Fasane	4,5	2	15	158	1
Altersgruppe 1	6,5	2	17	126	1
Altersgruppe 2	2	2	4,75	1	9,3

In Lokalisationen, in denen *H. gallinarum* nur einmalig oder wenige Male vorgefunden wurde, waren im Vergleich zum Zäkum deutlich geringere Befallsintensitäten nachweisbar (Tab. 59). Lageparameter wurden in Tab. 59 nur dann angegeben, wenn mindestens eine 5-Stufigkeit der Werte vorlag. War dies nicht der Fall, wurden nur die maximale und die minimale Befallsintensität angeführt.

Tabelle 59: Befallsintensität mit *Heterakis gallinarum* in den einzelnen Abschnitten des Verdauungstrakts

Lokalisation	Median	1. Quartil	3. Quartil	x _{max}	x _{min}
Zäkum	11	2	60,25	1 108	1

((Fortsetzung Tabelle 59))

Dünndarm				3	1
Muskelmagen				2	1
Drüsenmagen				1	1
Ösophagus				1	1
Kolon				2	2

4.2.2.3.4 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Insgesamt wurden bei 100 männlichen und 100 weiblichen Heterakiden die in Tab. 60 näher bezeichneten Strukturen vermessen.

Tabelle 60: Messergebnisse von *Heterakis gallinarum*

	Median	1. Quartil	3. Quartil	X _{max}	X _{min}
Körperlänge ♂ (µm)	8529,5	6369,7	9642,5	14734,5	4037,5
Körperlänge ♀ (µm)	9738,3	7690,6	10957,8	15262,0	5420,5
Schwanzlänge* ♂ (µm)	277,5	259,0	296,0	389,5	180,5
Durchmesser Saugnapf ♂ (µm)	74,0	66,5	81,4	92,5	38,0
Länge Spikulum 1 (µm)	2004,5	1776,5	2298,6	2992,5	988,0
Länge Spikulum 2 (µm)	670,2	615,1	740,0	925,0	240,5

* Schwanzlänge = Distanz zwischen Schwanzende und der am weitesten kaudal gelegenen postkloakalen Papille (Abb. 75, S. 66)

Die Spikula 1 und 2 unterscheiden sich höchst signifikant hinsichtlich ihrer Länge voneinander ($p > 0,001$, t-Test). Hier liegt ein Verhältnis von etwa 3:1 vor.

Von den 3 Papillen, welche im Bereich des Saugnapfes zu finden sind (Abb. 74, S. 65), war die am weitesten kranial gelegene Papille nur bei 4 der 100 vermessenen *Heterakis-gallinarum*-Männchen zu erkennen. Der Abstand dieser Papille zum kranialen Saugnapftrand schwankte dabei zwischen 19 und 37 µm.

Bei einem Fasan waren 26 Exemplare von *H. gallinarum* nachweisbar. Dabei konnte bei einem der 17 männlichen Exemplare eine zusätzliche Papille festgestellt werden (Abb. 134). Diese lag 47,5 µm kranial der am weitesten kranial gelegenen Papille des Anus und 85,5 µm kaudal der am weitesten kaudal gelegenen Papille des Saugnapfes. Sie befand sich somit etwa auf der Mitte der Distanz zwischen dem Anus und dem Saugnapf, wobei die laterale Dimension der der am weitesten lateral gelegenen Papillen des Anus entsprach. Die Papillenlänge dieser zusätzlichen

Papille betrug 66,5 μm , sie war damit etwa so lang wie die am weitesten lateral gelegene Papille des Anus.



Abbildung 134: Hinterende eines *H. gallinarum*-Männchens mit einer zusätzliche Papille zwischen Saugnapf und Anus (Originalvergr. 82 \times)

4.2.2.4 Nematoden aus der Gattung *Syngamus*

Alle in der Trachea diagnostizierten Parasiten konnten der Spezies *Syngamus* (*S.*) *trachea* zugeordnet werden.

4.2.2.4.1 Befallsextensität

Syngamus trachea wurde ausschließlich bei den Fasaneriefasanen festgestellt (Abb. 135). Dabei konnte ein statistisch gesicherter Unterschied zwischen der Befallsextensität in Fasanerie A (65,2 %) und B (20,0 %) nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$, exakter Test nach Fisher).

Da es sich bei den Fasaneriefasanen ausschließlich um einjährige Tiere handelte, sind Aussagen zur Altersabhängigkeit in Hinblick auf die Extensität des *Syngamus*-Befalls nicht möglich.

4.2.2.4.2 Lokalisation von *Syngamus trachea*

Auffällig war, dass *S. trachea* vor allem im kranialen Drittel der Trachea nachgewiesen werden konnte (Abb. 136), andere Trachealabschnitte hingegen nur selten betroffen waren. Die Häufigkeitsverteilung in den unterschiedlichen Trachealabschnitten unterschied sich allerdings nicht signifikant von der Gleichverteilung ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Homogenitätstest), so dass generelle Schlussfolgerungen über das Vorliegen einer Vorzugslokalisation im kranialen Trachealdrittel nicht möglich sind.

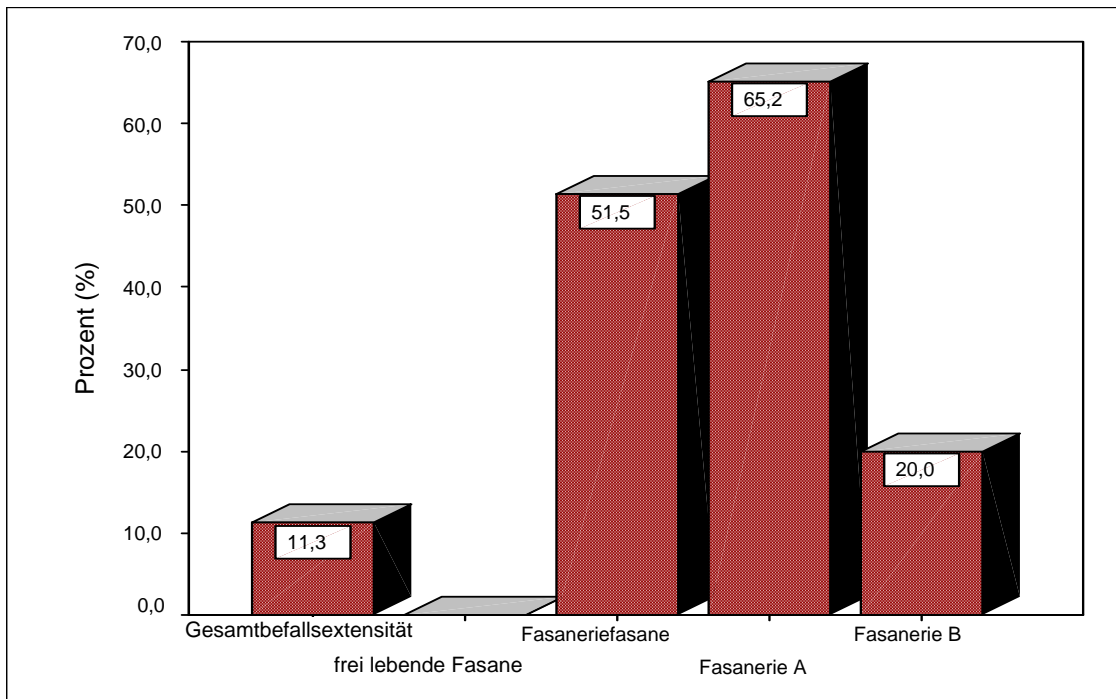


Abbildung 135: Befallsextenstität mit *S. trachea*

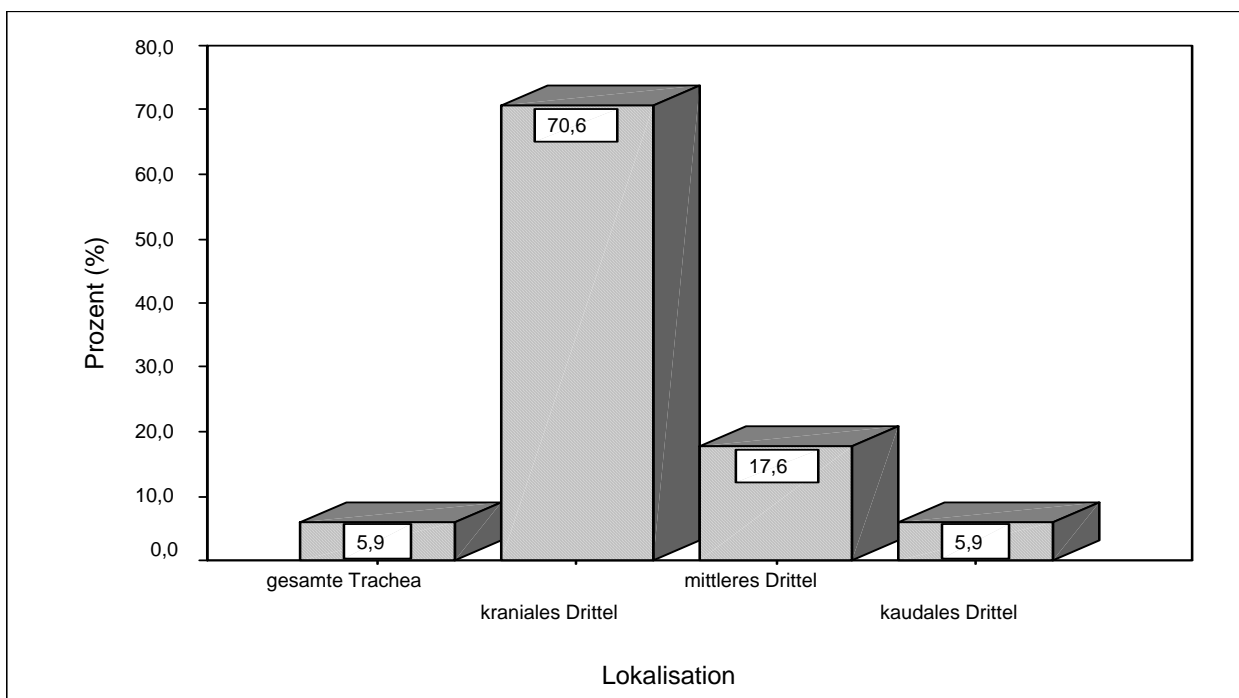


Abbildung 136: Lokalisation von *S. trachea* in den Trachealabschnitten

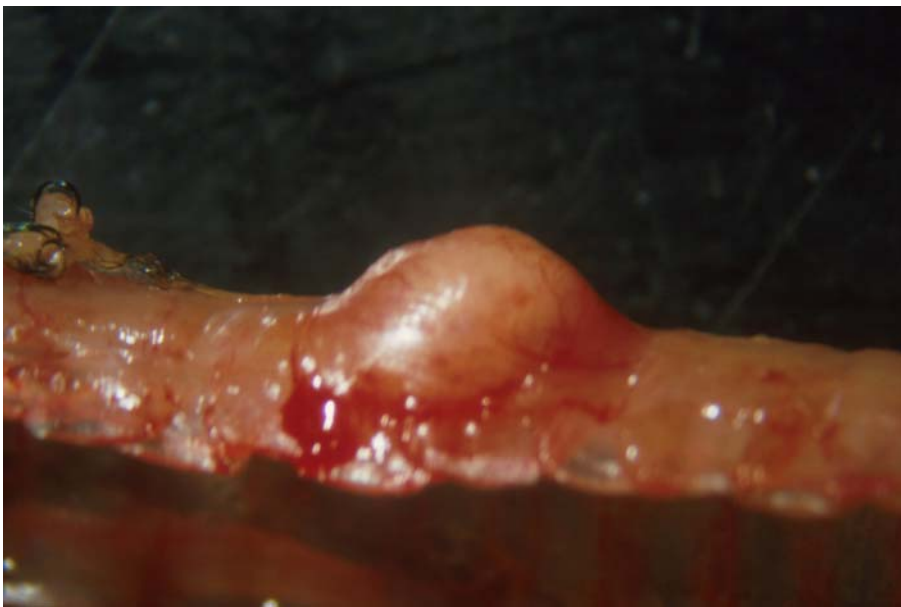
4.2.2.4.3 Befallsintensität

Die Befallsintensität je Tier ist bei einem Median von 2 Exemplaren je Fasan mit Ausnahme eines Tieres, in welchem 21 Syngamiden parasitierten, als geringgradig einzustufen.

Tabelle 61: Befallsintensität mit *Syngamus trachea*

	Median	1. Quartil	3. Quartil	X _{max}	X _{min}
Gesamtbefallsintensität	2	1	4	21	1

Klinische Symptome, die auf einen *Syngamus*-Befall hinweisen, wurden beim Einfangen der Tiere in der Fasanerie nicht beobachtet. Bei 2 Fasanen mit Befallsintensitäten von 21 bzw. 1 Parasiten je Tier konnten makroskopisch deutlich sichtbare Veränderungen im Bereich der Trachea festgestellt werden. Die Trachealwand wies mehrere, bis zu kirsch kerngroße, über die Oberfläche erhabene und gelb gefärbte, rundliche Verdickungen auf (Abb. 137). Die besonders prominenten Verdickungen waren nie lumenwärts gerichtet, sondern stets nur an der äußeren Trachealwand erkennbar.

**Abbildung 137: Trachealwandveränderung infolge eines *S. trachea*-Befalls**

Bei der histopathologischen Untersuchung der veränderten Luftröhrenabschnitte konnte eine submuköse granulomatöse Entzündung, welche stellenweise die gesamte Trachealwand durchdrang und zu einer knotigen Auftreibung dieser führte, festgestellt werden (Abb. 138). Die granulomatöse Entzündung war durch das Auftreten von Histiozyten, Lymphozyten, Fibroblasten und gebietsweise Riesenzellkomplexen gekennzeichnet. Eine bakterielle Genese dieser Veränderungen war mit den durchgeführten Färbemethoden (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Perjodsäure-Schiff-Reaktion, Pikrofuchsinfärbung, Gramfärbung, Ziehl-Neelsen-Färbung) nicht nachweisbar.

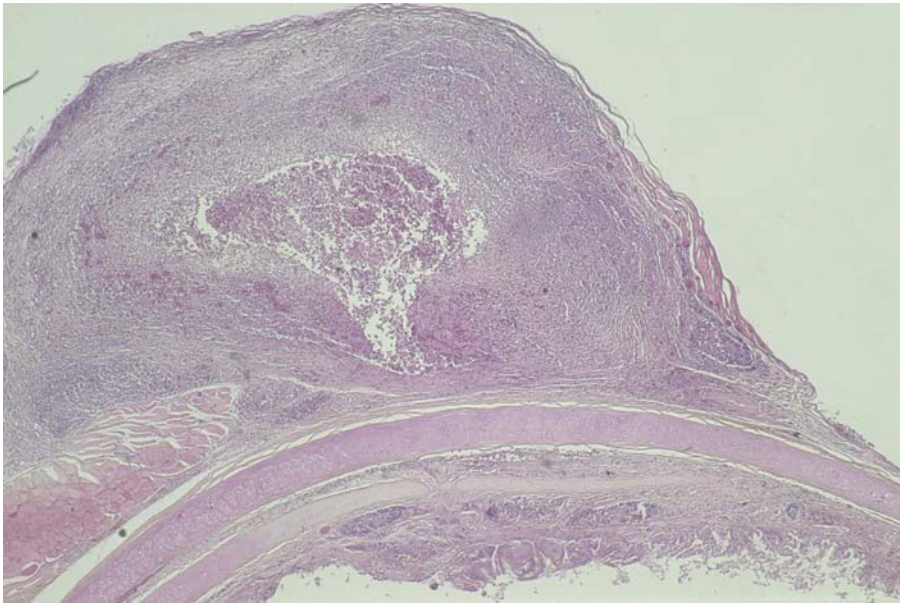


Abbildung 138: Histologischer Schnitt einer infolge des *S.-trachea*-Befalls veränderten Trachealwand (Originalvergr. 10,5×) (HE-Färbung)

4.2.2.5 Trematoden

Bei einem Fasan aus der Fasanerie A und bei einem frei lebenden Fasan wurden im Dünndarm jeweils 1 Trematode nachgewiesen. Beide Trematoden konnten in die Gattung *Echinostoma* eingeordnet werden. Makroskopisch sichtbare Veränderungen der Darmwand, welche auf den Trematodenbefall zurückzuführen sein könnten, waren nicht feststellbar.

4.2.2.5.1 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Zur Unterscheidung wurde dem Trematoden, der im Fasaneriefasan nachgewiesen wurde, die Nummer 1 und dem Trematoden, der im frei lebenden Fasan festgestellt wurde, die Nummer 2 zugeordnet.

Tabelle 62: Ergebnisse der Vermessung der Trematoden

	Trematode 1	Trematode 2
Anzahl der Dornen	37	35
Körperlänge (µm)	11 580,0	9 870,0
Körperbreite (µm)	2 100,0	1 350,0
Durchmesser Mundsaugnapf (µm)	399,0	285,5
Bauchsaugnapf (µm)	Durchmesser: 1005,0	Länge: 959,5 Breite: 817,0

((Fortsetzung Tabelle 62))

Distanz zwischen dem kranialen Rand des Mundsaugnapfes und des Bauchsaugnapfes (μm)	2 010,0	1 890,0
Breite Pharynx (μm)	285,0	234,6
Ovar (μm)	Länge: 617,5 Breite: 313,0	Länge: 427,5 Breite: 399,0
Hoden 1 (μm)	Länge: 988,0 Breite: 760,0	Länge: 684,0 Breite: 674,5
Hoden 2 (μm)	Länge: 883,5 Breite: 665,5	Länge: 674,0 Breite: 629,5

Weiterhin wurden von jedem Trematoden je 100 intrauterin gelegene Eier und beim Trematoden Nr. 2 die im Bereich des Mundsaugnapfes lokalisierten Stacheln vermessen (Tab. 63).

Tabelle 63: Vermessung der Eier und der Dornen im Bereich des Mundsaugnapfes

	Median	1. Quartil	3. Quartil	x_{max}	x_{min}
Trematode 1					
Eibreite (μm)	50,6	49,8	54,3	66,7	46,0
Eilänge (μm)	92,0	90,3	93,7	103,5	87,0
Trematode 2					
Eibreite (μm)	60,8	59,1	63,0	64,4	57,5
Eilänge (μm)	96,3	94,3	96,8	99,8	88,5
Stachellänge (μm)	64,3	57,4	69,6	76,0	53,0

4.2.2.6 Kratzer

Bei einem frei lebenden Fasan wurde im Dünndarm ein Kratzer, der in die Spezies *Plagiorhynchus (P.) cylindraceus* eingeordnet werden konnte, festgestellt. Es handelt sich dabei um ein weibliches Exemplar. Eier konnten weder im Kot noch im Kratzer selbst festgestellt werden. Der Kratzer war mit der Proboscis (Rüssel) nicht in der Schleimhaut der Darmwand verankert, sondern lag im Lumen des Darmes. Makroskopische Veränderungen durch den Kratzerbefall wurden nicht festgestellt.

4.2.2.6.1 Ergebnisse der Vermessung morphologischer Strukturen

Die Körperlänge in Tab. 64 beinhaltet auch die Länge der Proboscis. Die Körperbreite wurde an der breitesten Stelle des Metasomas (Rumpf) vermessen.

Tabelle 64: Ergebnisse der Vermessung von *Plagiorhynchus cylindraceus*

Körperlänge (µm)	6 420,4
Körperbreite (µm)	1 079,7
Länge Proboscis (µm)	1 078,1
Breite Proboscis (µm)	235,8
Länge Proboscis-Receptaculum (µm)	1 979,9
Breite Proboscis-Receptaculum (µm)	353,0
Länge Lemniskiten (µm)	1 850,6
Breite Lemniskiten (µm)	97,0

Die Haken der Proboscis sind in 14 bis 16 Längsreihen angeordnet, wobei jede Längsreihe aus 12 bis 13 Haken besteht (MEYER 1933). Von 5 Längsreihen wurden jeweils der 4. und 12. Haken vermessen (Abb. 139). Dabei wurde jeweils die Länge der Außen- und Innenseite der Haken ermittelt. Die Länge der Außenseite des 4. Hakens schwankte zwischen 95,4 µm und 116,1 µm und die Länge der Innenseite zwischen 73,8 µm und 83,1 µm. Die Länge der Außenseite des 12. Hakens bewegte sich zwischen 77,9 µm und 83,4 µm und die Länge der Innenseite zwischen 67,0 µm und 74,4 µm.

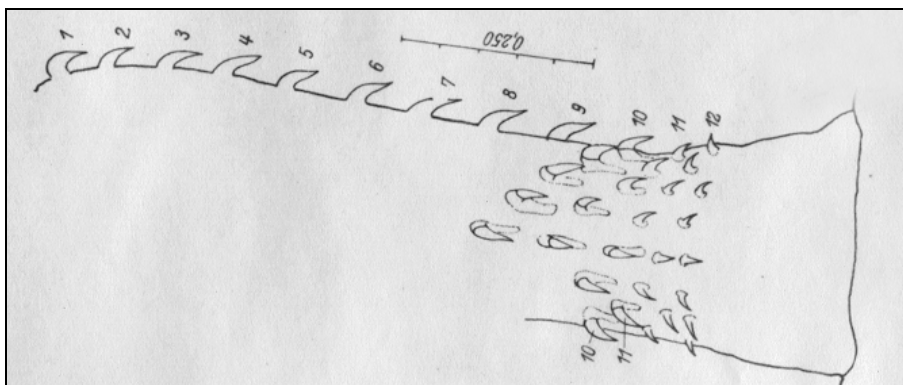


Abbildung 139: Schematische Darstellung der Proboscis von *P. cylindraceus* (nach MEYER 1933, Abb. 106)

4.2.2.7 Zestoden

Bei einem frei lebenden Fasan konnten im Dünndarm 2 Skolizes und 9 Proglottiden festgestellt werden. Beim Anfärben der Zestodenteile mit Milchsäure-Karmin-Lösung (REICHENOW et al. 1952) wurden diese vollständig zerstört, so dass die systematische Einordnung und Vermessung nicht mehr möglich waren.

4.3 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung auf *Erysipelothrix rhusiopathiae*

Von den 59 bakteriologisch untersuchten frei lebenden Fasanen (Tab. 22, S. 80) konnte bei 9 Fasanen (15,2 %) der Erreger des Rotlaufes, *Erysipelothrix (E.) rhusiopathiae*, bestätigt werden. Der Nachweis gelang dabei bei 2 Fasanen im fraktionierten Direktausstrich, bei welchem der Erreger bei einem Fasan aus dem Herzen und bei dem zweiten Fasan weiterhin aus Leber, Milz, Niere und Lunge isoliert werden konnte. Bei den übrigen 7 Fasanen gelang der Nachweis in verschiedenen Organen über die erste und zweite Anreicherung (Abb. 140).

Die neun mit *E. rhusiopathiae* infizierten Fasane stammten aus 5 der 12 in die Untersuchung einbezogenen Reviere (Tab. 65). Zwischen den ersten 4 in Tabelle 65 genannten Revieren besteht ein unmittelbarer räumlicher Zusammenhang, es handelt sich hierbei um benachbarte Reviere.

Die Tab. 66 macht die Altersverteilung der infizierten Fasane deutlich. Bei den 4- und 5jährigen Fasanen waren nur 2, bei den 1- und 2jährigen Fasanen hingegen 7 Fasane infiziert.

Symptome einer Infektion mit *E. rhusiopathiae*, z.B. Lahmheiten oder ein verminderter Fluchtreflex bei „Infanteristen“ (aus der Waidmannssprache übersetzt: zu Fuß das Treiben verlassend) konnten nicht beobachtet werden.

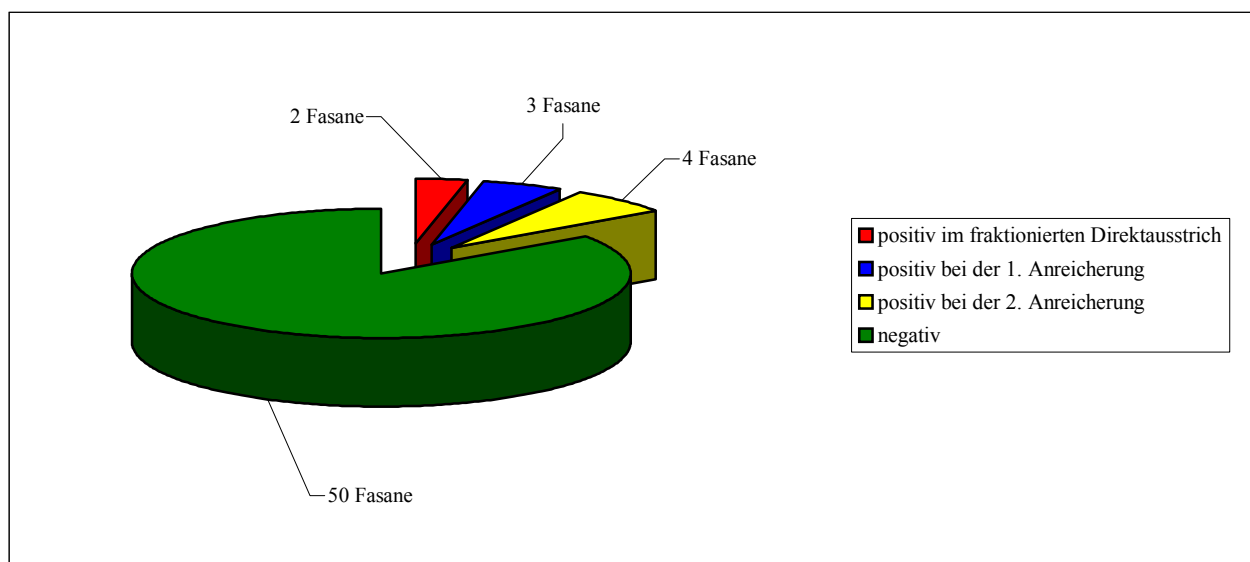


Abbildung 140: *Erysipelothrix-rhusiopathiae*-Nachweise im Untersuchungsmaterial

Tabelle 65: Anzahl der untersuchten und der infizierten Fasane in den 12 Jagdrevieren

Revier	untersuchte Fasane	infizierte Tiere
Lieskau	9	3
Bennstedt	3	2
Köllme	12	2
Zappendorf	10	1
Halle-Seeben	1	1
Halle-Kröllwitz	1	0
Halle-Kanal/Rabeninsel	8	0

((Fortsetzung Tabelle 65))

Holleben	1	0
Plötz	1	0
Quetzer Berg	4	0
Benkendorf	2	0
Müllerdorf	7	0
	Summe: 59	Summe: 9

Tabelle 66: Altersverteilung der Fasane, bei denen *Erysipelothrix rhusiopathiae* nachgewiesen wurde

Alter in Jahren	Anzahl der Tiere
1	4
2	3
3	0
4	1
5	1

5. Diskussion

5.1 Diskussion zur Biologie des Jagdfasans

Eine Ursache für die kontinuierliche Abnahme der Anzahl der untersuchten frei lebenden Jagdfasane mit zunehmendem Alter könnte die gegenüber den Hennen deutlich höhere Mortalitätsrate der Hähne darstellen. So berichtet SPLITTER (2001), dass Hähne wegen ihrer Größe und auffälligen Färbung einem größeren Beutegreiferdruck ausgesetzt sind als Hennen. Weiterhin konzentriert sich die Bejagung ausschließlich auf die Fasanenhähne. Es ist demnach zu vermuten, dass sich das Alter der Fasanenhähne und ihr Anteil an der Gesamtpopulation indirekt proportional verhalten. Eine weitere denkbare Erklärung wäre, dass sich ältere Fasanenhähne aufgrund von gesammelten Erfahrungen einer Bejagung eher entziehen können, als dies jüngeren Tieren möglich ist, und damit nicht zur Strecke gebracht worden sind.

Bei der Zusammenstellung der Altersgruppen in der vorliegenden Arbeit wurden die Fasaneriefasane nicht berücksichtigt, da es sich bei diesen ausschließlich um einjährige Tiere handelte und die Analyse der Ergebnisse gezeigt hatte, dass haltungsbedingt häufig sehr viel höhere Befallsextensitäten und Befallsintensitäten bei den Fasaneriefasanen nachweisbar waren. Eine Berücksichtigung der Fasaneriefasane in der Altersstufe 1 hätte demnach eine korrekte Überprüfung altersabhängiger Schwankungen bezüglich der genannten zwei Parameter nicht ermöglicht, da so in der Altersstufe 1 von vornherein höhere Befallsextensitäten und Befallsintensitäten zu erwarten gewesen wären.

Der höchstsignifikante Zusammenhang zwischen Alter und Körpermasse der Tiere zeigt, dass in den Altersgruppen 1-5 mit zunehmendem Alter auch eine konditionelle Optimierung zu erwarten ist. Inwiefern in höheren Altersklassen aufgrund des Überwiegens kataboler Prozesse eher mit einer Abnahme der Körpermasse zu rechnen ist, konnte in den vorliegenden Untersuchungen nicht geklärt werden.

Die statistische Auswertung wies keinen gesicherten Zusammenhang zwischen der Körpermasse und den Untersuchungsmonaten aus. Eine Konditionsschwächung in den Wintermonaten, eventuell verursacht durch einen Nahrungsmangel, war demnach nicht nachweisbar.

Der gehäufte Anfall von Untersuchungsmaterial in den Monaten November und Dezember resultiert aus der bevorzugten Durchführung der Fasanenjagden in diesen zwei Monaten. Im Januar ist eine Bejagung laut Jagdgesetz nur noch in den ersten beiden Wochen möglich, bzw. nehmen in diesem Monat die Jäger bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (starker Frost und hohe Schneelagen) im Hinblick auf die Konditionsschwächung der Jagdfasane Abstand von einer Bejagung, so dass die Zahl der zur Strecke gebrachten Jagdfasane sinkt. Die geringe Anzahl untersuchter frei lebender Jagdfasane im Monat Oktober erklärt sich aus den immer größer werdenden Verlusten bei den Erstgelegen, welche aus den stetig ungünstiger werdenden Lebensbedingungen (Stilllegungsmahd im Mai, erhöhter Beutegreiferdruck, Insektenmangel aufgrund der Abnahme blühender Wildpflanzen) in den Feldfluren resultieren. Jungfasane aus den Zweit- oder Drittgelegen sind im Oktober meist noch nicht voll durchgefärbt und von schwacher Kondition, so dass die Jäger häufig von einer Bejagung des Jagdfasans im Oktober absehen.

Die Fasaneriefasane wurden in der Untersuchungsmonatsgruppe 1 nicht berücksichtigt, da diese alle im Oktober zur Untersuchung gelangt sind und hier haltungsbedingt mit höheren Befallsextensitäten und Befallsintensitäten zu rechnen war. Eine korrekte Aussage bezüglich

eventueller Abhängigkeiten dieser Parameter von den Untersuchungsmonaten wäre damit nicht möglich gewesen.

Bei der Analyse der Kropf- und Muskelmageninhalte war der häufige Nachweis von Früchten des Weißdorns im Untersuchungsmaterial zu erwarten, da Weißdorn in vielen Revieren die dominierende masttragende Gehölzart darstellt. Die Hundsrose, deren Früchte (Hagebutten) am häufigsten nachgewiesen werden konnten, ist zwar in allen Revieren vorhanden, die Dichte ihres Vorkommens liegt aber weit unter der von Weißdorn. Es scheint daher so, als würden die Hagebutten eine besonders hohe Attraktivität auf Jagdfasane ausüben, was zu einem gezielten Aufsuchen der Hundsrose führt. Das gehäufte Auffinden von Steinweichsel impliziert nicht deren Verwendung als Nahrungsbestandteil im Sinne eines Energieträgers, sondern verweist, resultierend aus der Tatsache, dass in den Herbst- und Wintermonaten das im Juli ausgereifte Fruchtfleisch bereits nicht mehr vorhanden ist, auf die Gritfunktion der Kerne. Die Komponente „nicht weiter differenzierte Blattteile“ rangiert zwar unter den 10 häufigsten Nahrungsbestandteilen, ist aber aufgrund des auffällig geringen Anteils an der Gesamttingestamenge in Kropf und Muskelmagen je Jagdfasan keinesfalls als Hauptenergieträger einzustufen. Gleiches gilt auch für sämtliche tierische Nahrungskomponenten bzw. die Stengel-, Blatt- und Wurzelteile. Der geringe Anteil an tierischen Nahrungsbestandteilen erklärt sich aus der mangelnden Aufnahmemöglichkeit entsprechender Futtertiere in den Wintermonaten.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass nicht die Getreidearten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit vorwiegend aus den Fasanenfütterungen stammen, sondern „Früchte und Samen von Sträuchern und Bäumen“ die Hauptnahrungsquelle der Jagdfasane im Winter darstellen. Die häufig geäußerte Annahme, dass dem Jagdfasan ohne Fütterung im Winter keinerlei Nahrungsquellen zur Verfügung stünden, und es sich demnach bei der Fütterung durch den Jäger um eine abzulehnende, künstliche Stabilisierung einer nicht autochthonen Tierpopulation handelt, kann damit nicht bestätigt werden. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass die Fütterung der Fasane, bei dem nicht unerheblichen Anteil von Getreidearten am Untersuchungsgut, einen Beitrag zur Kompensation des Nahrungsengpasses in den Wintermonaten darstellt.

Auffällig war auch, dass Nahrungsbestandteile aus der Kategorie „Früchte und Samen sonstiger Samenpflanzen“, in der vor allem Wildkräuter und einheimische Stauden zu erwarten gewesen wären, nur bei wenigen Jagdfasanen nachweisbar waren. BLOTZHEIM et al. (1994) machten auf die große Bedeutung von Pflanzen dieser Kategorie als Nahrung des Jagdfasans aufmerksam und wiesen diese in großer Zahl bei ihren Untersuchungen von Kropfinhalten nach. Es ist demnach nicht zu vermuten, dass der geringe Anteil einheimischer Kräuter und Stauden im Untersuchungsmaterial der vergleichsweise geringeren Attraktivität für den Jagdfasan geschuldet ist, sondern ein Mangel solcher Pflanzen in den Revieren der Grund für den seltenen Nachweis darstellt. Diese Vermutung bestätigen einige Jagdpächter aus Revieren, die an der Untersuchung beteiligt waren. Das in der Landwirtschaft immer populärer werdende permanente Mähen nicht nur von Stilllegungsflächen, sondern auch von Wegrändern, Ackerrandstreifen und Feldrainen, bzw. das sukzessive Wegpflügen solcher Strukturelemente der Landschaft, hätten dazu geführt, dass der Anteil naturbelassener Flächen, auf denen in den Wintermonaten durch das Vorkommen von einheimischen Wildpflanzen Nahrung für das Niederwild zur Verfügung steht, immer geringer wird. Um so mehr muss die Bedeutung der masttragenden Sträucher, die den Grundbaustein für Hecken darstellen, hervorgehoben werden, da diese unter den derzeitigen Verhältnissen in den Feldfluren fast die einzige autochthone Nahrungsquelle der Jagdfasane in den Wintermonaten darstellen.

Der Nachweis von gebeiztem Getreide weist außerdem auf die Gefahr der Intoxikation der Jagdfasane durch die Aufnahme solchen Materials hin. Diesbezüglich erwähnte schon LUTZ (1986), dass Beizmittel, Insektizide und Rodentizide als Ursache für Vergiftungen mehrfach nachgewiesen worden sind.

5.2 Diskussion zu den Ergebnissen der parasitologischen Untersuchung

Vergleicht man die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit den wenigen, im deutschsprachigen Raum in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Untersuchungen zum Parasitenbefall des Jagdfasans (SITTENTHALER 1980, HOSPES 1996, BACKHUS 2000), so ist festzustellen, dass sowohl die Gesamtbefallsextensität (100 %), als auch die Extensität des Ekto- (93,0 %) und Endoparasitenbefalls (96,7 %) deutlich über denen der genannten Arbeiten lagen. BACKHUS konnte beispielsweise nur bei 29,7 % der 47 untersuchten frei lebenden Jagdfasane einen Parasitenbefall nachweisen. Die Prävalenz des Ektoparasitenbefalls lag dabei bei 6,3 % und die des Endoparasitenbefalls bei 23,4 %. Da in dieser Arbeit jedoch lebensmittelhygienische Fragestellungen im Vordergrund standen, wäre denkbar, dass die angewandten Untersuchungsmethoden nicht sensitiv genug waren, um auch geringgradige Parasitenbefälle nachzuweisen. Diese Argumentation ist auf die Arbeit von HOSPES (1996) nicht anwendbar, da diese die Erfassung des Parasitenstatus von 150 frei lebenden Jagdfasanen aus zwei Revieren beinhaltete. Auch in dieser Arbeit konnten nur bei 55,6 % (Revier A) bzw. bei 54,7 % (Revier B) der Fasanenhähne ein Endoparasitenbefall und bei 31,1 % (Revier A) bzw. bei 6,25 % (Revier B) der Fasanenhähne ein Ektoparasitenbefall nachgewiesen werden. SITTENTHALER (1980), der aus 9 verschiedenen Fasanerien in Österreich 266 Kotproben untersuchte, konnte bei 83,4 % der Proben Eimerien nachweisen, die Befallsextensität anderer Endoparasiten lag aber nur zwischen 4,5 % und 16,2 %. In den eigenen Untersuchungen hingegen war bei allen Fasaneriefasanen ein Endoparasitennachweis möglich. Selbst bei Untersuchungen in der damaligen Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadensverhütung des Landes Nordrhein-Westfalen, in der ausschließlich verendete Jagdfasane aus Fasanerien oder Revieren untersucht wurden, konnte nur bei 14,1 % der 1 308 Jagdfasane ein Parasitenbefall nachgewiesen werden (LUTZ 1986). Ursachen für die hohen Prävalenzen in den eigenen Untersuchungen konnten nicht eruiert werden. Theoretische Überlegungen dazu finden sich bei den einzelnen Ekto- und Endoparasiten.

Federlinge

Wenn man das **Artenspektrum** im Untersuchungsmaterial (Tab. 32, S. 102) mit der Tab. 2, S. 8, in der alle weltweit bisher als für den Jagdfasan spezifisch beschriebenen Federlingsspezies aufgelistet sind, vergleicht, so ist festzustellen, dass, außer der Gattung *Solenodes*, alle 9 Mallophagengattungen bzw. immerhin 6 der 9 fasanenspezifischen Federlingsarten bei den 151 untersuchten, aus drei Landkreisen und damit aus einem vergleichsweise kleinen Untersuchungsgebiet stammenden Jagdfasanen festgestellt werden konnten. Diese Tatsache bestätigt die von ZŁOTORZYCKA et al. (1974) geäußerte Ansicht, dass den Mallophagen und Anopluren eine Eigentümlichkeit der Verbreitung eigen ist, die sie von den meisten anderen Parasiten unterscheidet. Die Besonderheit hinsichtlich der Verbreitung ist darin zu sehen, dass die für frei lebende Tiere so charakteristische geographische Differenzierung bei den Mallophagen und Anopluren unterdrückt wurde und an ihrer Stelle eine wirtliche Differenzierung die entscheidende untere Ebene der Speziation darstellt. Daraus resultierend ist für den Jagdfasan in

Mitteleuropa die gleiche streng spezifische Federlingsfauna zu erwarten wie für Jagdfasane auf anderen Kontinenten (HOSPES 1996). Diese Besonderheit in der Verbreitung resultiert nach ZŁOTORZYCKA et al. (1974) aus der strengen Wirtsspezifität, die sich aus dem Fehlen frei lebender Stadien und einer ökologischen Angewiesenheit auf den Wohnbezirk im Gefieder und der damit verbundenen wirtlichen Isolierung erklärt. Diese begünstigt einerseits die Speziation, aber andererseits führt sie dazu, dass bei einer Artdifferenzierung der Wirt zunächst unverändert bleibt und damit der Antrieb für eine Weiterdifferenzierung des Parasiten gebremst wird, was zu dem erwähnten Ausbleiben der geographischen Differenzierung geführt hat.

In der zur Verfügung stehenden Literatur waren aus Deutschland keine Berichte über das **Vorkommen** von *Cuclotogaster heterographa pannonica* und *Reticulipeurus mesopelios colchicus* oder anderen Federlingsspezies, die diesen beiden Gattungen angehören, beim Jagdfasan auffindbar. Demzufolge scheint es sich bei den in der vorliegenden Arbeit geführten Nachweisen von *Cuclotogaster* sp., mit einer Gesamtbefallsextenstität von 3,6 %, und *Reticulipeurus* sp., mit einer Gesamtbefallsextenstität von 31,1 % um den Erstnachweis dieser Federlingsgattungen in Deutschland zu handeln.

Weder aus Deutschland noch aus anderen Ländern konnte im Rahmen der Literaturrecherchen das Vorkommen von *Anaticola* (A.) *crassicornis* (c.) *crassicornis* beim Jagdfasan bestätigt werden, so dass es sich in der vorliegenden Arbeit möglicherweise um den ersten Nachweis dieser Federlingsspezies beim Jagdfasan handelt. Die Federlingsspezies *A. c. crassicornis*, die bei 5 frei lebenden Jagdfasanen (3,6 %) nachgewiesen wurde, gilt als spezifisch für die Stockente und die Hausente. Weitere, in der Literatur beim Jagdfasan beschriebene Funde von nicht für diesen Vogel spezifischen Federlingsarten, sind in der Tab. 2, S. 8 zusammengetragen worden. Im Rahmen der Literaturrecherchen konnten so 13 nichtfasanenspezifische Mallophagenarten und eine Mallophagengattung ermittelt werden, von deren Vorkommen auf dem Jagdfasan verschiedene Autoren berichteten. Originäre Wirte für diese 13 Federlingsspezies sind vor allem Haus- und Rebhuhn aber auch Truthuhn, Stock- und Hausente, Haus- und Hohлтаube und einige Weihenarten. Berichte über das Auftreten von Federlingsspezies auf nicht für diese Federlingsart spezifischen Wirten und Angaben hinsichtlich möglicher Ätiologien für ein solches Vorkommen, sind in der Literatur häufiger zu finden. In der Regel ist bei solchen Funden davon auszugehen, dass es sich um so genannte „Irrläufer“, oder auch als „Überläufer“ bezeichnet, handelt. EICHLER (1963) definiert Irrläufer als Mallophagen, die „versehentlich“ auf dem Fehlwirt, also nicht ihrem eigentlichen, spezifischen Wirt, gefunden werden. Als Ursachen für dieses „versehentliche“ Auffinden nennt der Autor an erster Stelle den Kontakt zwischen Beutetier und Räuber und die damit verbundene Möglichkeit des Übergangs von Beutetiermallophagen auf Raubtiere. So berichtet er beispielsweise vom häufigeren Auffinden des Taubenfederlings *Columbicola columbae* beim Wanderfalken und von dem Fund des Birkwildfederlings *Zlotorzycella tetraonis* (LINNAEUS, 1761) (Syn. *Gonocephalus tetraonis* ZŁOTORZYCKA, 1972) auf dem Fischadler. KÉLER (1939b) wies den Kolkrabenfederling *Phlopterus corvi* (LINNAEUS, 1758) (Syn. *Docophorus semisignatus* DENNY, 1842) auf dem Uhu nach. Als weitere mögliche Ursachen für das Auftreten von Irrläufern nennt EICHLER (1963) den zufälligen Kontakt zweier Wirte, Phoresie und weitere beteiligte Faktoren, zum Beispiel das Verschleppen von Mallophagen an einer Hühnerfeder durch Sperlinge. Auch die Haltungsbedingungen in zoologischen Gärten können das Auftreten von Irrläufern begünstigen. So berichtet ZŁOTORZYCKA (1983) vom häufigen Auffinden von Irrläufern (19 verschiedene Mallophagenarten) bei der Untersuchung von Vögeln aus einem zoologischen Garten in Polen. Gleiches

berichten MARTINEZ-GOMEZ u. HERMANDEZ-RODRIGUEZ (1984) aus dem zoologischen Garten von Cordoba (Spanien).

Nach EICHLER (1963) sind von den „echten“ Irrläufern die „falschen“ Irrläufer abzugrenzen. Dazu zählt er den Übergang von Mallophagen in der Jagdtasche oder die Fehlbestimmung, verursacht durch eine präparatorische Beeinflussung der Mallophagenmorphologie. In diesem Zusammenhang kann bei den eigenen Untersuchungen nicht ausgeschlossen werden, dass trotz der Bitte an die Revierinhaber, die Jagdfasane schnellstmöglich nach dem Erlegen in eine Plastiktüte zu verbringen, dieser Maßgabe nicht immer entsprochen wurde und so ein Kontakt mit eventuell ebenfalls geschossenen Stockenten erfolgt ist.

EICHLER (1963) äußert die Annahme, dass es sich bei der Mehrzahl der Irrläufer um Federlinge aus der Ordnung (Unterordnung) Amblycera handeln dürfte, ohne diese Meinung zu begründen. Vermutlich schlussfolgerte er dies aus der von einigen Autoren beschriebenen höheren Motilität der Amblycera gegenüber den Ischnocera. REM u. ZŁOTORZYCKA (1976), die das schnelle Herumlaufen einiger Amblycera im Reagenzglas beobachteten, schlussfolgerten, dass der Bau der Füße, welche beweglich mit den Tibien verbunden sind und hinten mit zwei gleich langen Klauen enden, für die guten lokomotorischen Fähigkeiten verantwortlich ist. Auch MEY (1982) erwähnt das schnelle Flüchten der Amblycera auf die Haut des Vogels bei der Untersuchung des Gefieders bzw. das häufig schnelle Überwandern vom toten Vogel auf beispielsweise den Stoffbeutel, in dem sich der Vogel befindet, oder sogar auf die Hand des Untersuchers. URBAN u. ZŁOTORZYCKA (1981) stellen bei Motilitätsuntersuchungen von drei Hühnermallophagen fest, dass *Eomenacanthus (E.) stramineus* über so gute lokomotorische Fähigkeiten verfügt, dass er in einer Stunde 12,5 Meter außerhalb des Wirtes zurücklegen kann und theoretisch in der Lage ist, bis zu 20 Stunden ununterbrochen zu laufen. Diese Fähigkeit prädisponiert *E. stramineus* nach Meinung der Autoren zum Überlaufen auf neue Wirte. Das Dominieren von Amblycera bei den in der Literatur beschriebenen Überläufern beim Jagdfasan kann durch die vorliegenden Untersuchungen nicht bestätigt werden. Von den in Tab. 2, S. 8 aufgeführten 14 Federlingsspezies/-gattungen, die nicht spezifisch für den Jagdfasan sind, gehören 7 Spezies/Gattungen zur Ordnung (Unterordnung) Amblycera und eben so viele zur Ordnung (Unterordnung) Ischnocera. ZŁOTORZYCKA (1983) erwähnt im Zusammenhang mit Irrläufern auf Vögeln in einem zoologischen Garten noch, dass das Auftreten von Irrläufern vor allem auf großen Vögeln zu beobachten ist. So seien bei einem Storch überhaupt nur Überläufer gefunden worden. Falls die Körpergröße eines Vogels tatsächlich die Häufigkeit des Vorkommens von Irrläufern beeinflusst, stellt sich die Frage, inwieweit die Größe des Jagdfasans bereits ausreichend ist, um das Vorkommen von Irrläufern zu erklären. Weiterhin stellte die Autorin fest, dass die stärksten Infestationen mit Irrläufern vor allem auf solchen Fremdwirten nachweisbar waren, welche mit den typischen Wirten näher verwandt sind. Dieser Aspekt kann durch die Auswertung der Literatur bestätigt werden. Neun der dreizehn beschriebenen, nicht fasanenspezifischen Federlinge parasitieren originär auf Hühnervögeln (Haushuhn, Truthuhn, Rebhuhn) und nur vier auf Vögeln, die den Jagdfasanen taxonomisch wenig nahe stehen (Tauben, Enten und Greifvögel). Von den Irrläufern sind nach EICHLER (1963) diejenigen Federlinge abzugrenzen, die tatsächlich eine Mehrwirtigkeit aufweisen bzw. sich tatsächlich an einen neuen Wirt dauerhaft adaptiert haben. Gleichzeitig bemerkt der Autor, dass es sich hierbei um ausgesprochen seltene Erscheinungen handelt und verweist auf die von vielen Autoren (unter anderen ZŁOTORZYCKA et al. 1974, HIEPE u. RIBBECK 1982, RIBBECK 1992, MEY 2000) postulierte hohe Wirtsspezifität der Mallophagen. Als Beispiel für die dauerhafte Etablierung von Mallophagen auf einem neuen Wirt nennt EICHLER (1963) die drei Mallophagenspezies des Meerschweinchens (*Cavia* spp.) auf dem in Brasilien beheimateten Waldkaninchen (*Sylvilagus brasiliensis*).

ZŁOTORZYCKA et al. (1974) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die enge Gemeinschaftshaltung von verschiedenen Tierarten in der Obhut des Menschen den Übergang und die dauerhafte Etablierung von „fremden“ Mallophagenarten begünstigt. So schlussfolgern dieselben Autoren aus dem Fehlen von Arten aus der Gattung *Cuclotogaster* bei nicht domestizierten Hühnervögeln, dass es sich bei *Cuclotogaster* (*C.*) *heterographa* (*h.*) *heterographa* des Haushuhns um einen Sekundärerwerb von *Alectoris* sp. handeln muss. Weiterhin verweisen ZŁOTORZYCKA et al. (1974) darauf, dass *E. stramineus* eigentlich auf dem Truthuhn heimisch ist, heute aber auf dem Haushuhn als „Kopflaus“ des Huhnes vorkommt, und *Holomenopon maxbeieri* von der Stockente auf die Hausente übergegangen ist.

Vor diesem Hintergrund stellt sich demnach die Frage, inwieweit es sich bei allen in Tab. 2, S. 8 aufgeführten, in der Literatur beschriebenen nicht fasanenspezifischen Federlingsspezies und bei *A. c. crassicornis* im Untersuchungsmaterial tatsächlich immer um Irrläufer handelt, oder inwiefern bei einigen Federlingsarten eine Anpassung an einen neuen Wirt stattgefunden hat. Dies schlussfolgert beispielsweise HOSPES (1996) hinsichtlich *Menopon* (*M.*) *gallinae* und *E. stramineus*, welche der Autor bei seinen Untersuchungen von frei lebenden Jagdfasanen mit einer Befallsextensität von 9,5 % bzw. 3,8 % feststellte. Er vermutet in diesem Zusammenhang, dass die strenge Wirtsspezifität durchbrochen wurde und einer eher geographischen Differenzierung gewichen ist. Gegen diese Auffassung spricht die Beobachtung von ZŁOTORZYCKA et al. (1974), die feststellten, dass die Haltung von *E. stramineus* auf Hühnerfedern bei vollständigem Ablauf des Entwicklungszyklus gelingt, dies jedoch mit Federn von *Phasianus colchicus* nicht möglich ist. Hinsichtlich *A. c. crassicornis* ist im Rahmen der eigenen Untersuchungen zu bemerken, dass in allen Revieren Stockenten vorkommen, es allerdings aufgrund der unterschiedlichen Biotopansprüche nur schwer vorstellbar ist, dass ein Kontakt beider Vogelarten, der ein Überlaufen dieser Federlingsspezies ermöglicht hätte, stattgefunden hat. Aufgrund der geringen Befallsextensität von 3,6 %, einer Befallsintensität von nur einem Federling je Jagdfasan und der Tatsache, dass es sich beim Jagdfasan und der Stockente um Vögel aus unterschiedlichen Ordnungen handelt, ist davon auszugehen, dass es sich hier um **Irrläufer** und keinesfalls um eine Anpassung an einen neuen Wirt handelt.

Untersuchungen einer repräsentativen Anzahl von Jagdfasanen hinsichtlich des Federlingsbefalls und damit verbundene Aussagen zur **Befallsextensität** sind in der Literatur ausgesprochen selten beschrieben worden (Tab. 3, S. 11). Die in diesem Zusammenhang repräsentativste Untersuchung stellt die von MODRZEJEWSKA (1982) in Polen dar. Die Autorin wertete zwischen 1975 und 1979 117 frei lebende Jagdfasane hinsichtlich des Vorkommens von Federlingen aus und konnte dabei in den 5 Untersuchungsjahren eine Befallsextensität zwischen 80 % und 90,6 % feststellen. BACKHUS (2000) untersuchte 47 frei lebende Jagdfasane in Deutschland und konnte lediglich bei 6,4 % der Jagdfasane einen Federlingsbefall konstatieren. Auf mögliche Ursachen für den insgesamt geringen Nachweis von Parasiten bei BACKHUS (2000) wurde bereits hingewiesen. Die Angaben von RÉKÁSI u. KISS (1984) (Tab. 3, S. 11) sind wenig aussagekräftig, da hier nur 4 Jagdfasane untersucht wurden. Eine repräsentative Anzahl von Jagdfasanen (150) wurde weiterhin von HOSPES (1996) ausgewertet, jedoch geht aus den Untersuchungen nur die Extensität des Befalls mit den einzelnen Federlingsspezies, aber nicht die Gesamtbefallsextensität der Fasane mit Federlingen hervor.

Vergleicht man die Angaben zur Befallsextensität aus der Literatur (Tab. 3, S. 11) mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit, so ist festzustellen, dass Federlinge bei der vorliegenden Untersuchung weitaus häufiger nachweisbar waren (91,4 %), als dies bisher vom Jagdfasan berichtet worden ist.

Betrachtet man die Prävalenz des Federlingsvorkommens differenziert nach den einzelnen Federlingsspezies, so zeigt sich, dass die einzelnen Federlingsarten in unterschiedlicher Häufigkeit nachgewiesen wurden (Tab. 33, S. 103). Diesen Sachverhalt bestätigt EICHLER (1963) generell für die Befallsextensität unterschiedlicher Mallophagenarten auf einer Wirtsspezies. Als Beispiel führt der Autor an, dass *E. stramineus* eher spärlich, hingegen *M. gallinae* und *Goniocotes (G.) gallinae* (De GEER, 1778) (Syn. *Goniocotes hologaster* KALAMARZ, 1962) sehr weit beim Haushuhn verbreitet sind. Gleichzeitig bemerkt er, dass kaum etwas über die Ursachen für die unterschiedliche Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Federlingsarten bekannt ist. Im von EICHLER (1963) genannten Fall wäre eine mögliche Erklärung die bereits erwähnte Aussage von ZŁOTORZYCKA et al. (1974), dass der ursprüngliche Wirt von *E. stramineus* nicht das Haushuhn, sondern das Truthuhn ist, und so dieser Federling schlechter an das Haushuhn angepasst ist als die zwei anderen typischen Hühnermallophagen. Dass die in dieser Arbeit vorliegenden Befallshäufigkeiten (Tab. 33, S. 103) eine generelle Aussage zum Prävalenzmuster des Befalls mit den einzelnen Federlingsspezies beim Jagdfasan zulassen, erscheint insofern unwahrscheinlich, da ein Vergleich mit den Literaturangaben in Tab. 3, S. 11 zeigt, dass andere Autoren ganz andere Befallsextensitäten mit den einzelnen Federlingsspezies eruieren konnten. So wiesen beispielsweise PAYNE et al. (1990) *Lagopoecus (L.) colchicus* bei 60 % aller Jagdfasane nach, in den eigenen Untersuchungen hingegen war diese Federlingsspezies mit einer Prävalenz von 1,4 % ausgesprochen selten vertreten.

Da eine Übertragung von Federlingen, von einigen Ausnahmen [Infektion von Eulen mit Federlingen von Krähenvögeln in deren Nestern (EICHLER 1963)] abgesehen, an den direkten Kontakt zweier Wirte gebunden ist, erscheint es zwingend, dass aufgrund der Art und Weise der Haltung in der Obhut des Menschen mit einer höheren Befallsextensität zu rechnen ist. Berichte aus der Literatur (RYDER 1967, ZŁOTORZYCKA et al. 1974) bestätigen diese Aussage. Im Rahmen der Untersuchungen zu dieser Arbeit konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Befallsextensitäten bei frei lebenden Jagdfasanen (97,4 %) und Fasaneriefasanen (Fasanerie A 100 %) festgestellt werden. Interessanterweise sind demnach die in freier Wildbahn nach EICHLER (1963) nur im Kontakt zwischen Jungvogel und Elternvogel bzw. zwischen den Geschlechtspartnern bestehenden, eingeschränkten Infektionsmöglichkeiten ausreichend, um eine Ausbreitung von Federlingen in gleicher Weise zu ermöglichen, wie dies bei einer Intensivhaltung in Fasanerien möglich ist. Hier stellt sich die Frage, inwieweit es bei frei lebenden Jagdfasanen, neben den von EICHLER (1963) genannten, noch weitere Möglichkeiten eines intensiven Kontaktes, der eine Federlingsinfektion ermöglicht, gibt. BEJŠOVEC (1978) berichtet zum Beispiel im Zusammenhang mit Kokzidieninfektionen in den Revieren, dass sich Jagdfasane in den ausgeräumten Agrarsteppen in den Wintermonaten in den verbliebenen wenigen Feldholzinseln konzentrieren und dort in den Bäumen nächtigen. Vielleicht ist die Individualdistanz bei einem entsprechenden Mangel an Schlafplätzen auf diesen Bäumen so gering, dass ein Überlaufen von Federlingen, vor allem der lauffreudigen Amblycera, möglich ist. Bei Rebhühnern, die sich im Winter zu Ketten zusammenschließen, ist bekannt, dass sich die Tiere bei entsprechendem Frost auch gegenseitig wärmen, eine Infektion mit Federlingen ist dann leicht vorstellbar. Solch ein Verhalten ist von Jagdfasanen allerdings noch nie beschrieben worden. Aus eigener jagdlicher Erfahrung kann allerdings berichtet werden, dass in dichtem Unterwuchs, z.B. Brombeeren, häufig größere Mengen an Gestüber (Kot) auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern gefunden werden. Bekannt ist, dass sich der Jagdfasan an solchen Orten regelmäßig und längere Zeit, sowohl am Tage als auch teilweise in der Nacht, aufhält. Ob sich an solchen Plätzen jedoch mehrere Jagdfasane dicht aneinandersitzend befinden, ist nicht bekannt. Während der Jagden war es häufiger möglich zu beobachten, dass in solchen, meist kleinen

Arealen mit dichtem Unterwuchs, die mehrere solcher Kotplätze aufwiesen, oft sehr viele Jagdfasane anzutreffen sind, so dass es nicht ausgeschlossen erscheint, dass hier die Vögel sehr engen Kontakt haben.

Inwiefern das Alter der Jagdfasane und die Jahreszeit auf die Befallsintensität Einfluss nehmen, ist aus der zur Verfügung stehenden Literatur nicht zu entnehmen. Angaben hierzu beziehen sich stets auf die Befallsstärke und nicht auf die Befallshäufigkeit. In den eigenen Untersuchungen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen bzw. den Untersuchungsmonatsgruppen im Hinblick auf die Befallsintensität festgestellt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde nur, wie in Kapitel 3.6.6, S. 88 beschrieben, eine semi-quantitative Erfassung der **Befallsintensität** mit einer Einteilung in die Kategorien geringgradig, mittelgradig und hochgradig vorgenommen. Da einige Autoren dieser Einteilung nur teilweise gefolgt sind, bzw. andere Autoren die genaue Anzahl der Federlinge je Jagdfasan bestimmt haben, ist ein Vergleich der Ergebnisse mit denen anderer Autoren nur bedingt möglich. Betrachtet man in Tab. 3, S. 11, die Angaben zur Befallsintensität, denen eine semiquantitative Erfassung zugrunde liegt, so wird deutlich, dass nicht nur in der vorliegenden Arbeit, sondern auch in Berichten anderer Autoren überwiegend geringgradige Befallsintensitäten festgestellt wurden.

Viele Autoren assoziieren hohe Befallsintensitäten mit einer Verringerung der Widerstandskraft, verursacht durch eine virale oder bakterielle Erkrankung, einen starken Endoparasitenbefall, Futtermangel oder schlechte Haltungsbedingungen in Fasanerien (BACH u. EICHLER 1954, BUCHHEISTER 1968, ZŁOTORZYCKA et al. 1974, HAUPT u. RIBBECK 1984, RÉKÁSI u. KISS 1984, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988, RIBBECK 1992, NICKEL 1995). Diese These kann für die frei lebenden Jagdfasane, bei denen überwiegend geringgradige Befallsintensitäten feststellbar waren, bestätigt werden, da die makroskopische Untersuchung der Organe keine Hinweise auf das Vorliegen bakterieller oder viraler Erkrankungen ergab und die Jagdfasane meist eine gute Kondition aufwiesen. Bei den Jagdfasanen aus Fasanerie A, bei denen ebenfalls vor allem geringgradige Befälle feststellbar waren, wiesen allerdings viele Tiere eine nur mäßige Kondition auf, da bei ihnen ein *Capillaria*- und *Heterakis*-Befall mit teilweise enorm hohen Befallsintensitäten vorlag. Hier wäre demnach mit höheren Befallsintensitäten beim Federlingsbefall zu rechnen gewesen, es sei denn, der starke Endoparasitenbefall hat nicht zu einer Schwächung der Widerstandskraft geführt. Es gibt aber auch gegenteilige Berichte, in denen nicht die geschwächten Tiere, sondern vor allem Tiere mit guter Kondition die höheren Befallsintensitäten aufweisen. So erwähnen ZŁOTORZYCKA et al. (1974), dass der Befall mit *Lipeurus (L.) caponis (c.) caponis* bei gut ernährten Hühnern in Intensivhaltung am stärksten war, gleiches berichten die Autoren von *M. gallinae* und *E. stramineus*, auch hier waren die am besten genährten Hühner am stärksten befallen. Ebenso erwähnen RÉKÁSI u. KISS (1984) einen erlegten Stockentenerpel, der vollkommen „gesund“ war, sich aber trotzdem als „Rekorder“ mit 3 293 abgesammelten Federlingen erwies.

RÉKÁSI u. KISS (1984) berichten von der Mauser als weiterem Faktor, der einen Einfluss auf die Befallsintensität haben soll. Die Autoren konnten, ganz im Gegensatz zu Enten außerhalb der Mauser, auf Stockenten, Krickenten und Löffelenten, die sich im August in der Mauser befanden, kaum oder keine Federlinge feststellen. Da die Jagdfasane sich während der Jagdsaison nicht in der Mauser befinden, scheidet diese Möglichkeit als Ursache für das gehäufte Auftreten von nur geringgradigen Befällen aus.

Das Alter als Einflussfaktor auf die Befallsintensität wird in der Literatur häufiger erwähnt. EICHLER (1963) postuliert, dass im Allgemeinen junge Tiere erheblich stärker von Mallophagen

befallen sind als ältere. Diese Aussage bestätigt sich in den Untersuchungen von MODRZEJEWSKA (1982), die bei 117 geschossenen Jagdfasanen feststellte, dass die mittlere Befallsintensität je Tier bei den jungen Jagdfasanen 45,5 und bei den alten Jagdfasanen 18,4 Federlinge je Jagdfasan betrug. Bis zu welchem Alter die Autorin jedoch Jagdfasane als „jung“ bezeichnete, geht allerdings aus dem Bericht nicht hervor. Auch RÉKÁSI u. KISS (1984), die in Ungarn (Nord-Dobrudscha) 95 Vogelarten untersuchten, berichten, dass im Allgemeinen die Jungvögel stärker als die ausgewachsenen Vögel betroffen waren. Hier meinen die Autoren mit „Jungvögeln“ offensichtlich solche, die sich noch im Wachstum befinden. Dies könnte der entscheidende Aspekt dafür sein, dass in der vorliegenden Arbeit ein altersabhängiger Unterschied bezüglich der Befallsintensität mit Federlingen nicht bestätigt werden konnte, da es sich, auch bei den einjährigen Tieren, um bereits ausgewachsene Jagdfasane handelte.

Ein weiterer, die Befallsintensität beeinflussender Faktor ist nach Auffassung einiger Autoren die Saisonabhängigkeit einiger Federlinge. MODRZEJEWSKA (1982) berichtet beispielsweise, dass sich die Befallsintensität aller 7 von ihr auf dem Jagdfasan nachgewiesenen Federlingsarten gleichförmig, den Jahreszeiten entsprechend, veränderte. Die Befallsintensität war im Herbst am niedrigsten, stieg über den Winter kontinuierlich an und erreichte im März ihren Höhepunkt, um sich über die Sommermonate bis zum Herbst wieder zu verringern. Gleiches berichten ZŁOTORZYCKA et al. (1974) von *G. gallinae* bei Hühnern und führen als Begründung das dichtere Daunenkleid in den Wintermonaten an. Zu schlussfolgern, dass diese Saisonalität generell bei Mallophagen in dieser Form vorliegen würde, wäre allerdings falsch, da ZŁOTORZYCKA et al. (1974) gleichzeitig beispielsweise von *E. stramineus* berichten, dass dieser im Frühjahr und im Herbst häufiger vorkommt als zu allen anderen Jahreszeiten, oder *L. c. caponis* eine starke Frühjahrsvermehrung aufzuweisen hat und in den anderen Monaten nur spärlich auf dem Huhn anzutreffen ist. Weiterhin berichtet EICHLER (1963) von *C. h. heterographa*, dass dieser sich nur in den Monaten März bis Juni stark vermehren würde. Dem erwähnten Bericht von MODRZEJEWSKA (1982) folgend, müsste sich in der vorliegenden Arbeit eine Erhöhung der Befallsintensität in der Untersuchungsmonatsgruppe 2 (Dezember, Januar) abzeichnen. Dies konnte jedoch nicht bestätigt werden, eine Saisonalität in den Untersuchungsmonaten war generell nicht erkennbar. Dabei muss jedoch bedacht werden, dass die Untersuchungen nur in den Monaten Oktober bis Januar vorgenommen wurden und so Aussagen zur Befallsintensität im Frühjahr und Sommer nicht möglich sind.

Neben dem Immunstatus und dem Alter des Wirtes, der Jahreszeit und dem Einfluss der Mauser werden die Befallsintensität und -extensität auch von einer speziesspezifischen Komponente beeinflusst. EICHLER (1963) merkt dazu an, dass sich die Haarlingspopulation von *Cavia cobaya* normalerweise aus 85 % *Gliricola porcelli* (SCHRANK, 1781), 10 % *Gyropus ovalis* BURMEISTER, 1838 und 5 % *Trimenopon hispidum* (BURMEISTER, 1838) zusammensetzt. Auch MEY (1980) erwähnt, dass die unterschiedlichen Befallsstärken verschiedener Federlingsarten, die gleichzeitig auf einem Wirt parasitieren, Ausdruck der unterschiedlichen Konkurrenzpotenz der einzelnen Mallophagenarten sind. Aussagen zu den speziesspezifischen Befallsintensitäten der Federlingsarten des Jagdfasans sind in der vorliegenden Arbeit nicht möglich, da, wie bereits erwähnt, nur eine semiquantitative Erfassung der Befallsstärke erfolgt ist.

Wie bereits besprochen, ist aufgrund der hohen Wirtsspezifität der Mallophagen jeder Wirtsspezies ihre speziell an sie angepasste Federlingsfauna eigen. Dies impliziert allerdings nicht gleichzeitig, dass auf dem Wirt stets alle bei diesem vorkommenden Federlingsarten parasitieren (EICHLER 1963). Aufgrund der unterschiedlichen Konkurrenzpotenz der Mallophagen ist eine spezifische Befallsintensität für jede Federlingsart beim gleichzeitigen Parasitieren

auf einem Wirt zu erwarten. Ausdruck der Parasitenkonkurrenz ist auch, dass sich die vorhandenen Federlingsarten beim Fehlen einer Federlingsart auf dem Wirt nicht so streng an ihren Wohnbezirk im Gefieder halten, wie dies bei Vorhandensein der fehlenden Federlingspezies der Fall wäre (EICHLER 1963). Ein weiteres Beispiel, das die Konkurrenzhypothese untermauert, stellen die Beobachtungen von URBAN u. ZŁOTORZYCKA (1981) dar. Die Autoren stellten fest, dass *M. gallinae* und *G. gallinae* bzw. *E. stramineus* und *G. gallinae* fast immer gemeinsam auf Hühnern parasitieren. Das gemeinsame Vorkommen von *M. gallinae* und *E. stramineus* beobachteten die Autoren jedoch nur ausgesprochen selten. Aus diesem Grund führten sie einen Versuch durch, bei dem sie mehrere Exemplare von *M. gallinae* und *E. stramineus* zusammen mit einer Hühnerfeder in ein Reagenzglas verbrachten. Nach wenigen Stunden bildeten die Mallophagen beider Arten streng voneinander getrennte Gruppen auf der Hühnerfeder, was von den Autoren als Hinweis für eine ausgeprägte Konkurrenz zwischen beiden Spezies gedeutet wurde.

Die Frage ist nun, inwieweit diese Parasitenkonkurrenz Einfluss auf die Prävalenz des Vorkommens von **Mono- und Polyinfektionen** hat. EICHLER (1963) bemerkt dazu, dass über den Komplex der Parasitenkonkurrenz innerhalb der Mallophagen bisher wenig bekannt ist. Würde die Konkurrenzpotenz einzelner Federlingsarten so groß sein, dass das Vorhandensein der einen Federlingsspezies die Ansiedlung einer anderen Art vollständig verhindert (z. B. kommen *Trichodectes canis* (DE GEER, 1778) und *Heterodoxus spiniger* (ENDERLEIN, 1909) niemals gleichzeitig auf *Canis familiaris* vor), so wäre zu erwarten, dass Monoinfektionen häufiger zu beobachten wären als Polyinfektionen, bzw. Polyinfektionen mit wenigen Mallophagenspezies gegenüber Polyinfektionen mit mehreren Federlingsarten überwiegen. Diese Konstellation bestätigt ZŁOTORZYCKA (1982) bei der Untersuchung von Vögeln aus zoologischen Gärten in Polen. In den eigenen Untersuchungen hingegen waren Polyinfektionen weitaus häufiger nachweisbar (77,5 %) als Monoinfektionen (22,5 %). Auch RIBBECK (1992) erwähnt, dass Mischinfektionen mit Federlingen unter natürlichen Bedingungen die Regel sind. In den eigenen Untersuchungen war allerdings feststellbar, dass sich, wenn auch nicht kontinuierlich, mit zunehmender Beteiligung von Taxa an der Polyinfektion der Anteil der betroffenen Jagdfasane verringert. Dies ist meines Erachtens aber eher der so unterschiedlichen speziesspezifischen Prävalenz des Vorkommens der einzelnen Federlingsspezies geschuldet, die bei Spezies mit nur geringen Befallsextenstäten von vornherein die häufige Beteiligung an einer Polyinfektion ausschließt, und weniger Ausdruck der Parasitenkonkurrenz. Inwiefern das Parasitieren von bis zu 7 Federlingsgattungen/-arten auf ein und demselben Jagdfasan in den eigenen Untersuchungen eher eine Ausnahmererscheinung ist, ist aufgrund des Mangels an Literaturangaben nicht einzuschätzen, einziger Bericht hierzu ist der von MODRZEJEWSKA (1982), die bis zu 6 Mallophagenarten auf einem Jagdfasan feststellte.

Das Fehlen eines eigentlichen Saugrüssels hat die Erkenntnis, dass Blut als **Nahrung** der Federlinge in Frage kommt, lange Zeit gehemmt. Heute gilt allerdings als gesichert, dass einige Mallophagen sich vorwiegend [z.B. *Trichodectes canis*, *Trimenopon hispidum* (BURMEISTER, 1838)] oder zumindest teilweise (z.B. *E. stramineus*, *C. h. heterographa*, *Uchida pallidulus*) von Blut ernähren (EICHLER 1963). Die Blutaufnahme durch Federlinge konnte in den eigenen Untersuchungen ebenfalls bestätigt werden. So konnten beim Jagdfasan mit der Untersuchungsnummer 149 Federlinge der Spezies *Amyrsidea perdicis megalosoma* nachgewiesen werden, die durch ihr infolge der Blutfüllung rot gefärbtes Abdomen auffielen (Abb. 141).

Nach Auffassung von HAUPT u. RIBBECK (1984) spielt der Befall mit Federlingen und anderen Ektoparasiten beim Jagdfasan in freier Wildbahn nur eine untergeordnete Rolle. Die geringe Besatzdichte und das Verhalten der Jagdfasane im Revier, die Art des Nestbaus, die ausgewogene Ernährung und Gelegenheit zu Sandbädern würden einen Massenbefall mit Ektoparasiten verhindern. Diese Aussage bestätigt sich insofern, als dass in der zur Verfügung stehenden Literatur keine Fallstudien gefunden werden konnten, die über klinische Erscheinungen beim Jagdfasan, verursacht durch einen Federlingsbefall, berichten. Auch in den eigenen Untersuchungen waren selbst beim Auftreten eines hochgradigen Befalls keine makroskopisch erfassbaren **Schadwirkungen** erkennbar.

Neben der Tatsache, dass die einzelnen Federlingsspezies in unterschiedlichen Körperregionen parasitieren, sind für viele Mallophagenarten auch spezifische Lokalisationen für die Eiablage beschrieben worden. Häufig angeführtes Beispiel ist die Eiablage von *E. stramineus* im Bereich der Kloake und der Bürzeldrüse. Dabei werden die Eier in größeren Klumpen an die Federschäfte geheftet, so dass sie bei oberflächlicher Betrachtung häufig als Kotverunreinigungen angesprochen werden. Das in den eigenen Untersuchungen gehäufte Auftreten von Federlingseiern im Kopfgefieder, direkt unter dem ventralen Rand der Rosen, weist demnach darauf hin, dass eine oder auch mehrere der vorgefundenen Federlingsspezies diese **Lokalisation für die Eiablage** bevorzugen. Um welche Federlingsarten es sich dabei handelte, konnte in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht geklärt werden.



Abbildung 141: *A. p. megalosoma* mit blutgefülltem Verdauungstrakt (Originalvergr. 6,4×)

Nicht in jedem Fall konnte eine eindeutige taxonomische Einordnung der nachgewiesenen Federlinge mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Bestimmungsliteratur vorgenommen werden bzw. konnten nicht immer alle in der Literatur beschriebenen morphologischen Strukturen der einzelnen Federlingsspezies an den Federlingen des Untersuchungsmaterials in gleicher Weise bestätigt werden.

Amyrsidea perdicis megalosoma

Das einzige, von VRAŽIĆ (1956) beschriebene Merkmal, welches bei den untersuchten Federlingen dieser Spezies nicht bestätigt werden konnte, war das Auftreten von subterminal gelegenen, sich regelmäßig abwechselnden langen und kurzen Borsten auf dem I. bis VIII. Abdominalsegment. Die Borsten konnten zwar an beschriebener Position lokalisiert werden (Abb. 10, S. 17), waren aber in der Regel alle gleichlang. Nur vereinzelt und völlig unregelmäßig konnten kürzere Borsten festgestellt werden.

Cuclotogaster sp.

VRAŽIĆ beschrieb 1956 *Cuclotogaster* (C.) *heterographa* (h.) *pannonica* als für den Jagdfasan spezifischen Federling. Da einige vom Autor in seiner Erstbeschreibung aufgeführten morphologischen Strukturen nicht mit denen der Federlinge im Untersuchungsmaterial aus der Gattung *Cuclotogaster* übereinstimmen, ist davon auszugehen, dass es sich im vorliegenden Fall nicht um *C. h. pannonica* handelt. Aus diesem Grund wurde überprüft, inwiefern im Untersuchungsgut eventuell Funde von *C. h. heterographa* (spezifischer Wirt Haushuhn) oder *Cuclotogaster* (C.) *heterogrammica* (spezifischer Wirt Rebhuhn) vorliegen. Die erst genannte Spezies erschien insofern wahrscheinlich, da nach ZŁOTORZYCKA et al. (1974) davon auszugehen ist, dass die Verbreitung von *C. h. heterographa* auf dem Huhn die Folge eines Sekundärerwerbs ist und den ursprünglichen Wirt Hühnervögel aus der Gattung *Alectoris* darstellen. Daraus könnte man schlussfolgern, dass die Wirtsspezifität dieser Art nicht in dem Maße gegeben ist, wie dies bei anderen Federlingsspezies der Fall ist. *C. heterogrammica*, aber auch *C. h. heterographa*, wurden auch deshalb in Betracht gezogen, da in den Untersuchungsrevieren Rebhühner vorkommen und ein Kontakt mit Haushühnern nicht ausgeschlossen werden kann. Für das Vorliegen eines Irrläufers sprechen auch die für Irrläufer charakteristische geringe Befallsextenstität und -intensität von *Cuclotogaster* sp. im Untersuchungsgut (auf nur 5 Jagdfasanen wurden insgesamt 5 Federlinge dieser Gattung festgestellt). Da einige Merkmale der Federlinge des Untersuchungsmaterials eine Einordnung in keine der 3 genannten Federlingsspezies zulassen, handelt es sich in der vorliegenden Untersuchung entweder um eine neue, bisher nicht beschriebene Spezies oder um einen Irrläufer aus der Gattung *Cuclotogaster*, der mit der zur Verfügung stehenden Bestimmungsliteratur taxonomisch nicht weiter einzuordnen ist. Eine weitere Erklärung für die fehlende Möglichkeit der Zuordnung zu einer der 3 Spezies wäre, dass eventuell morphologische Strukturen, die für die Einordnung in die entsprechende Spezies grundlegend sind und im konkreten Fall fehlen, im Rahmen der Präparation verlorengegangen sind. Denkbar wäre dies bei den 2 Strukturen, die im Rahmen der Zuordnung zu *C. heterogrammica* in den folgenden Abschnitten genannt werden. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, dass einige spezies-spezifische morphologische Strukturen bei dem einzigen im Untersuchungsmaterial nachgewiesenen Männchen aufgrund des Vorliegens einer individuellen Variabilität, wie sie bei einigen Mallophagenarten beschrieben worden ist (unter anderem EICHLER u. VASJUKOVA 1981), nicht nachgewiesen werden konnten.

1. Von VRAŽIĆ (1956) beschriebene Merkmale, die eine Zuordnung zur Spezies *Cuclotogaster heterographa pannonica* ausschließen:

- a. Der am unteren Rand des ersten Fühlergliedes des Männchens gelegene, stumpfe dreieckige Fortsatz, welcher eine kürzere Borste aufweist, ist nicht nachweisbar, es sind keinerlei über die Ränder oder die Oberfläche hervorragende Strukturen vorhanden (Abb. 142).
- b. Der hintere Rand des Postthorax des Männchens trägt nicht die beschriebenen 4, sondern 6 Borsten bzw. noch eine weitere, sehr viel kleinere 7. Borste (a) (Abb. 143).
- c. Das letzte Abdominalsegment des Männchens weist nur eine schwache Einkerbung auf und ist nicht, wie beschrieben, genug tief dreieckförmig ausgeschnitten (Abb. 144).
- d. Bei einer Kopflänge von 560,5 μm und einer Kopfbreite von 418 μm ist die Aussage, dass der Kopf des Männchens beinahe doppelt länger als breit, nicht zutreffend.
- e. Die Feststellung, dass der Postthorax des Männchens breiter als das Caput ist, ist bei einer Kopfbreite von 418 μm und einer Postthoraxbreite von 332,5 μm nicht zutreffend.
- f. Der Postthorax des Männchens (171 μm) ist nicht zweimal länger als der Prothorax (190 μm).

Die Größenverhältnisse der in Punkt d bis f genannten Körperabschnitte lassen sich in Abb. 145 bereits ohne die Messdaten einigermaßen abschätzen. Die Abb. 146 zeigt eine Gesamtaufnahme des Weibchens von *Cuclotogaster* sp. zum Vergleich der Körperproportionen mit denen des Männchens.

Nach einer persönlichen Mitteilung von Herrn Dr. E. Mey im Dezember 2001 ist bereits das Fehlen des in Punkt a genannten Fortsatzes am Fühler ein eindeutiger Hinweis darauf, dass es sich nicht um die betreffende Spezies handelt, da die Fühler eine wichtige Funktion hinsichtlich der Fixation des Weibchens bei der Kopulation übernehmen, und das Fehlen dieses Fortsatzes mit hoher Wahrscheinlichkeit kein Ausdruck der individuellen Variabilität innerhalb einer Art ist.



Abbildung 142: Fühler eines *Cuclotogaster*-sp.-Männchens (Originalvergr. 65,6 \times)



Abbildung 143: Chaetotaxie am kaudalen Rand des Postthorax eines *Cuclotogaster*-sp.-Männchens (Originalvergr. 52,5 \times)



Abbildung 144: Hinterende mit Kopulationsorgan eines *Cuclostogaster*-sp.-Männchens (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 145: *Cuclostogaster*-sp.-Männchen (Originalvergr. 52,5×)



Abbildung 146: *Cuclostogaster*-sp.-Weibchen (Originalvergr. 52,5×)

2. Merkmale, die eine Zuordnung zur Spezies *Cuclostogaster heterogrammica* ausschließen

- a. In der Morphologie der weiblichen Genitalregion von *C. heterogrammica* besteht keine Übereinstimmung zwischen den zeichnerischen Darstellungen von CLAY (1938) und ZŁOTORZYCKA (1980) (Abb. 147) und den im Untersuchungsmaterial vorliegenden Verhältnissen bei den Federlingen der Gattung *Cuclostogaster* (Abb. 148).
- b. Die Beborstung und schildartige Sklerotisierung im Bereich der letzten Abdominalsegmente des Männchens, wie bei CLAY (1938) zeichnerisch dargestellt (Abb. 149), sind nicht erkennbar (Abb. 150).

Vergleicht man die männliche Genitalregion der vorliegenden Federlinge (Abb. 144) mit den zeichnerischen Darstellungen der männlichen Genitalregion von *C. heterogrammica* durch CLAY (1938) und ZŁOTORZYCKA (1980) (Abb. 151) so stimmen diese vollständig überein.

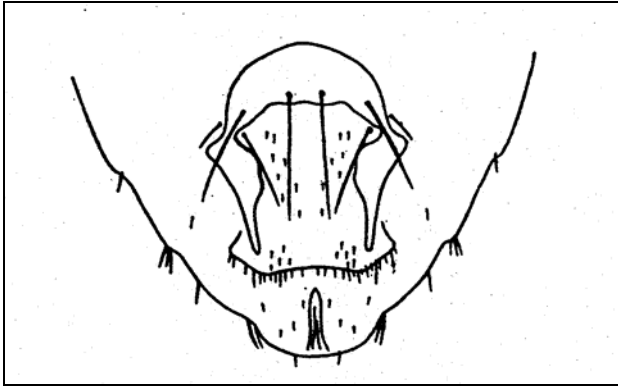


Abbildung 147: Weibliche Genitalregion von *Cuclostogaster heterogrammica* (nach ZŁOTORZYCKA 1980, Abb. 33)



Abbildung 148: Weibliche Genitalregion von *Cuclostogaster* sp. (Originalvergr. 52,2×)

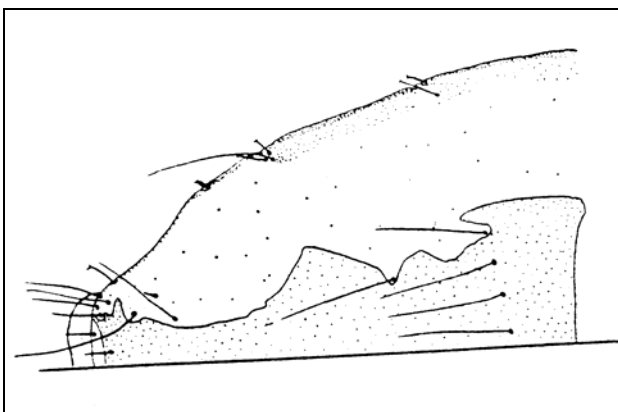


Abbildung 149: Chaetotaxie und Sklerotisierung am Hinterende eines *C.-heterogrammica*-Männchens (nach CLAY 1938, Abb. 20a)



Abbildung 150: Letzte Abdominalsegmente eines *Cuclostogaster*-sp.-Männchens (Originalvergr. 42×)

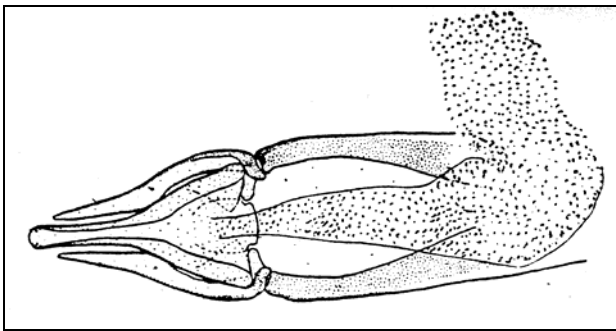


Abbildung 151: Kopulationsorgan von *C. heterogramma* (nach CLAY 1938, Abb. 22a)

3. Merkmale, die eine Zuordnung zur Spezies *Cuclostogaster heterographa heterographa* ausschließen:

Da es sich bei der Form des männlichen Genitalorgans um ein in seiner Merkmalsausprägung sehr stabiles morphologisches Merkmal handelt und somit mit einer individuellen Variabilität nicht zu rechnen ist, ist nicht davon auszugehen, dass es sich bei dem im Untersuchungsmaterial vorliegenden Federlingsmännchen aus der Gattung *Cuclostogaster* um *C. h. heterographa* handelt. Dessen männliches Genitalorgan (Abb. 144, S. 170) stimmt in keiner Weise mit dem von *C. h. heterographa*, zeichnerisch von verschiedenen Autoren (CLAY 1938; ZŁOTORZYCKA et al. 1974; ZŁOTORZYCKA 1980) dargestellt (Abb. 152), überein.

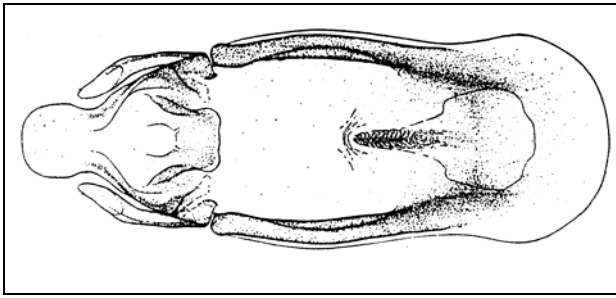


Abbildung 152: Männliches Genitalorgan von *C. h. heterographa* (nach CLAY 1938, Abb. 17)

Weiterhin soll noch darauf hingewiesen werden, dass hinsichtlich der Gattungsbezeichnung *Cuclotogaster* fast durchgängig in der Literatur der Spezies- und Subspeziesbezeichnung die Endung „us“, also zum Beispiel „heterographus bzw. pannonicus“, angehängt wird. Dies ist nach MEY 2001* insofern nicht korrekt, als dass die Gattungsbezeichnung *Cuclotogaster* dem Geschlecht nach nicht maskulin sondern feminin ist, und somit an die Spezies- und Subspeziesbezeichnung nicht die Endung „us“ sondern die Endung „a“ anzuhängen ist. Dieser Hinweis wurde in der vorliegenden Arbeit beherzigt.

Lagopoecus colchicus

Die im Kapitel 4.2.1.1.6, S. 112, im Bereich des Abdomens von EMERSON (1949) beschriebene Chaetotaxie konnte nicht in Gänze bei den vorgefundenen Exemplaren bestätigt werden. So konnten die insgesamt 8 Borsten im Bereich der Tergalplatten und eine weitere Borste im Bereich des posterolateralen Winkels nicht auf allen Abdominalsegmenten, sondern nur auf den Abdominalsegmenten I-VI festgestellt werden. Auf dem Abdominalsegment VII sind nur 4 Borsten paramedian auf den Tergalplatten und keine Borste im posterolateralen Winkel erkennbar (Abb. 22, S. 22). Auf dem Abdominalsegment VIII sind keinerlei Borsten auf den Tergalplatten nachweisbar.

***Lagopoecus* sp.**

Da von dem zweiten Vertreter aus der Gattung *Lagopoecus* nur ein Weibchen bei einem einzigen Jagdfasan nachweisbar war und eine exakte taxonomische Einordnung immer eine Berücksichtigung von morphologischen Merkmalen beider Geschlechter voraussetzt, wurde auf eine weitere Bestimmung bis zum Taxon Art verzichtet.

Lipeurus maculosus maculosus

Mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels von ZŁOTORZYCKA (1980) war zwar einerseits zweifelsfrei eine Zuordnung der Federlinge aus der Gattung *Lipeurus* zur Spezies *Lipeurus* (*L.*) *maculosus* (*m.*) *maculosus* möglich, andererseits konnten Merkmale, die CLAY 1938 in ihrer Erstbeschreibung bzw. ZŁOTORZYCKA (1980) in ihrer Beschreibung dieser Spezies genannt haben, nicht in allen Einzelheiten bestätigt werden.

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. E. Mey, Rudolstadt, Dezember 2001

Die von CLAY (1938) in einer Zeichnung dargestellten Chaetotaxieverhältnisse, vor allem im Bereich des Okziputs (Abb. 153), konnten nur teilweise nachgewiesen werden. Die in der Abb. 153 mit Nummer 2 und 3 bezeichneten Borsten weichen in ihrer Stellung insofern von den Gegebenheiten im Untersuchungsmaterial ab, als dass die Borste 2 bei den Federlingen im Untersuchungsgut ausnahmslos weiter lateral liegt als die Borste 3 (Abb. 154). Bei CLAY (1938) liegen hingegen die umgekehrten Verhältnisse vor. Die Borsten 8 und 12 sind nur selten erkennbar, was an der geringen Größe liegen könnte, und die Borste 5 fehlt stets.

Die Sternitplatte beider Geschlechter ist bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial charakteristisch geformt (Abb. 155), entspricht aber nur in den Grundzügen der Abbildung von ZŁOTORZYCKA (1980) (Abb. 156).

Weiterhin ist ein wichtiges Merkmal des Bestimmungsschlüssels von ZŁOTORZYCKA (1980), die Klavilänge, nicht genau genug beschrieben worden. Dazu heißt es, dass die Klavi des Weibchens fast das Ende des ersten Fühlergledes erreichen. Die Formulierung „fast“ lässt einigen Interpretationsspielraum zu, so konnten bei den Federlingen des Untersuchungsgutes Klavi vorgefunden werden, die eindeutig länger als die Hälfte der Länge des ersten Fühlersegmentes waren. Das ist nach dem Bestimmungsschlüssel ein wichtiges Abgrenzungsmerkmal zu *Lipeurus numidae* (DENNY, 1842). Ob die Klavi aber „fast“ bis zum Ende des ersten Fühlersegmentes reichen, erscheint strittig, die Klavi könnten für diese Formulierung zu kurz sein (Abb. 30, S. 24). Das von ZŁOTORZYCKA (1980) erwähnte keilartige Auslaufen der Parameren des männlichen Genitalorgans konnte bei den vorliegenden Federlingen bestätigt werden, allerdings enden die Parameren sehr viel spitzer (Abb. 27, S. 24), als dies auf der Zeichnung der Autorin (Abb. 29, S. 24) zu erkennen ist.

Die nach Auffassung von CLAY (1938) für die Abgrenzung zu *Lipeurus caponis caponis* so wichtigen Chitinflecken im Bereich der Schläfen (Abb. 25, S. 23) sind nur bei den Weibchen kontinuierlich, bei den Männchen hingegen nur schwer oder gar nicht zu beobachten.

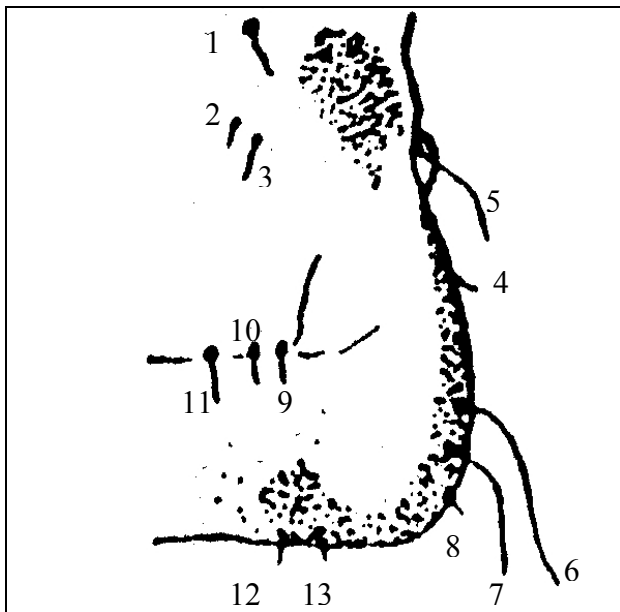


Abbildung 153: Chaetotaxie im Bereich des Kopfes von *L. m. maculosus* (nach CLAY 1938, Abb. 5a)

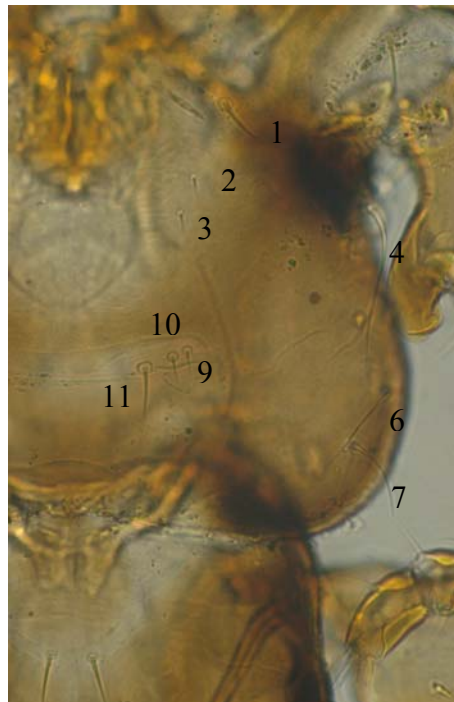


Abbildung 154: Chaetotaxie im Bereich des Kopfes von *L. m. maculosus* (Originalvergr. 105x)

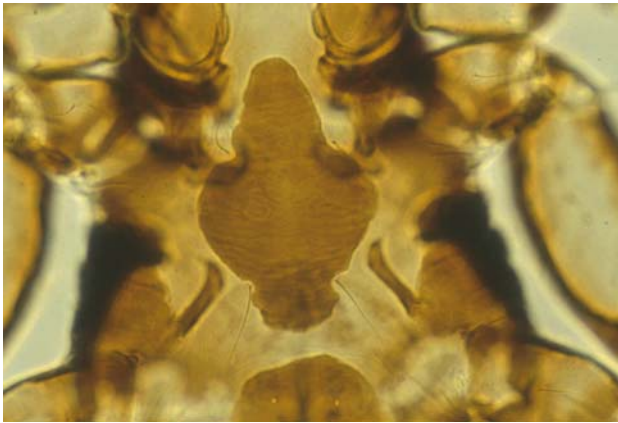


Abbildung 155: Sternitplatte von *L. m. maculosus* (Originalvergr. 65,6×)

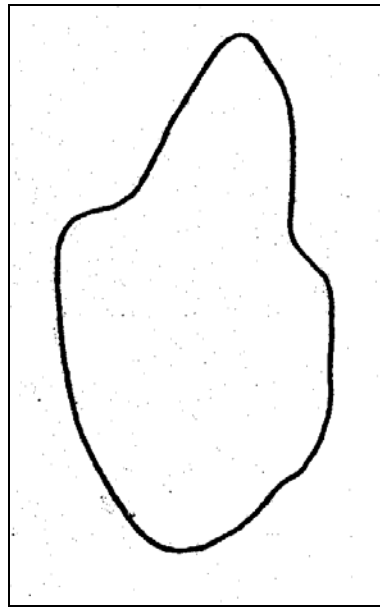


Abbildung 156: Sternitplatte von *L. m. maculosus* (nach ZŁOTORZYCKA 1980, Abb. 46)

***Reticulipeurus* sp.**

Die vier von CLAY (1938) erwähnten Merkmale, die *Reticulipeurus* (*R.*) *mesopelios* (*m.*) *colchicus* von *R. m. mesopelios* abgrenzen sollen (S. 25), waren für die vorliegenden Untersuchungen nur bedingt hilfreich, da kein Vergleichsmaterial von *R. m. mesopelios* vorlag. Auch die zeichnerischen Darstellungen von CLAY (1938) und ZŁOTORZYCKA (1980) lassen nur wenig Details von *R. m. mesopelios* erkennen, so dass ein Vergleich der Merkmalsausprägungen hinsichtlich der 4 erwähnten Merkmale nur bedingt möglich war. Aus diesem Grund ist eine letztendliche Klärung, inwieweit es sich bei den im Untersuchungsmaterial festgestellten Vertretern der Gattung *Reticulipeurus* um *R. m. colchicus* handelt, nicht möglich.

Den zwei Fotografien (Pl. XI, Fig. 1 u. 3) CLAY's (1938), welche im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Kopfform beider Subspezies genannt wurden, ist zu entnehmen, dass der Kopf von *R. m. colchicus* etwas schmaler und im Bereich des Klypeus spitzer zulaufend ist, als dies bei *R. m. mesopelios* der Fall ist (Abb. 157, 158). Die Kopfform der Federlinge im Untersuchungsmaterial entspricht der von *R. m. colchicus*, da im medianen Bereich des Klypeus eine etwas zugespitzte Kopfform erkennbar ist (Abb. 159).

Der von CLAY (1938) erwähnte schmalere Bau der Fühlerglieder von *R. m. colchicus* gegenüber *R. m. mesopelios* kann durch die fotografischen Abbildungen CLAY's (1938) nur im Bereich des ersten Fühlergliedes bestätigt werden (Abb. 157, 158). Alle weiteren Fühlerglieder beider Federlingssubspezies sind sowohl in CLAY's Zeichnung als auch bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial in gleicher Weise schmal. Das erste Fühlerglied von *R. m. mesopelios* ist in der Fotografie von CLAY (1938) (Abb. 157) deutlich breiter als das zweite Fühlerglied, so dass eine Art Stufe zwischen beiden Fühlergliedern entsteht (Abb. 157). Bei *R. m. colchicus* ist nach der Fotografie von CLAY (1938) (Abb. 158) das erste Fühlerglied nicht in dem Maße breiter als das

zweite Fühlerglied, so dass ein kontinuierlicherer Übergang zwischen beiden zu erkennen ist. Diese Verhältnisse liegen auch bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial vor (Abb. 160). Eine genauere Verifizierung des Verhältnisses Breite erstes Fühlerglied zu Breite zweites Fühlerglied ist bei CLAY (1938) aufgrund des Fehlens von Messdaten nicht möglich.

Die Aussage von CLAY (1938), dass die Thoraxseiten von *R. m. colchicus* weniger divergieren als dies bei *R. m. mesopelios* der Fall ist, erscheint vor dem Hintergrund, dass keinerlei Messdaten von der Breite des Pro- und Pterothorax genannt werden, wenig hilfreich hinsichtlich einer Abgrenzung beider Subspezies. Sich allein auf die zwei Fotografien von CLAY (1938) stützend (Abb. 157, 158), könnte man unterstellen, dass der Pterothorax bei *R. m. mesopelios* gegenüber dem Prothorax eine etwas größere Breite aufzuweisen hat, als dies bei *R. m. colchicus* der Fall ist, so dass die seitlichen Thoraxwände im kaudalen Bereich einen etwas stärker divergierenden Verlauf aufweisen. Inwieweit die einen oder die anderen Verhältnisse bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial vorliegen, kann nicht eingeschätzt werden, da in der Literatur keine Angaben zur Breite von Pro- und Pterothorax vorliegen und so ein Vergleich mit den eigenen Messwerten unmöglich ist. CLAY (1938) erwähnt als viertes Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Subspezies eine gegenüber *R. m. mesopelios* weniger starke Einkerbung am Ende des letzten Abdominalsegments bei den Männchen von *R. m. colchicus*. Die beiden Fotografien von CLAY (1938) lassen allerdings diese Feststellung nicht zu (Abb. 157, 158), beide Einkerbungen erscheinen in gleicher Weise ausgeprägt.

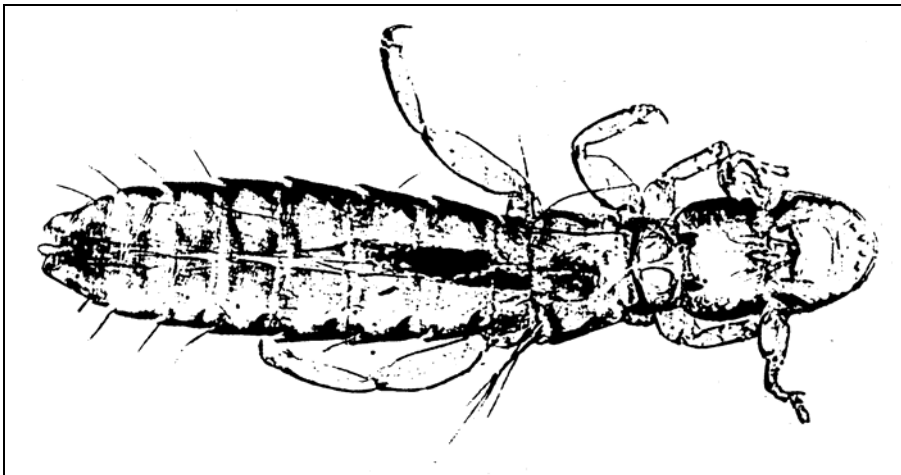


Abbildung 157: *R.-m.-mesopelios*-Männchen (nach CLAY 1938, Pl. XI, Fig. 1)

Vergleicht man die zeichnerischen Darstellungen von CLAY (1938) (Abb. 161) und ZŁOTORZYCKA (1980) hinsichtlich des letzten Abdominalsegments von *R. m. mesopelios* mit den bei den Federlingen des Untersuchungsmaterials vorliegenden Verhältnissen, so entspricht das Hinterende der Männchen der untersuchten Federlinge (Abb. 162) dem Hinterende von *R. m. mesopelios*.

Da nach CLAY (1938) *R. m. colchicus* sich nur aufgrund der genannten 4 Merkmale von *R. m. mesopelios* abgrenzen lässt, liegt der Schluss nahe, dass alle anderen von CLAY (1938) beschriebenen Merkmale von *R. m. mesopelios* auch bei *R. m. colchicus* in gleicher Weise vorhanden sind.

Einige der beschriebenen Merkmale von *R. m. mesopelios* stimmen, wie im Folgenden erwähnt, jedoch nicht mit den Merkmalen der Federlinge im Untersuchungsmaterial überein. Dies würde, wenn man CLAY (1938) folgt, bedeuten, dass es sich bei den Federlingen im Untersuchungsgut

weder um die eine noch um die andere Federlingssubspezies handeln kann. Geht man jedoch davon aus, dass die erwähnten 4 Merkmale nicht die einzigen sind, die beide Subspezies voneinander unterscheiden, so wäre zumindest die Möglichkeit der Zugehörigkeit zu *R. m. colchicus* noch gegeben.

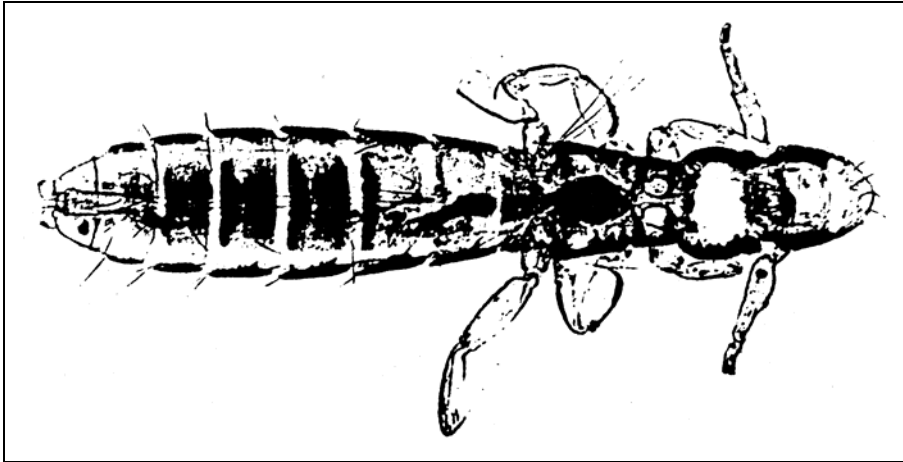


Abbildung 158: *R.-m.-colchicus*-Männchen (nach CLAY 1938, Pl. XI, Fig. 3)

CLAY (1938) erwähnt bei den Männchen von *R. m. mesopelios* einen dreieckigen Fortsatz am ersten Fühlersegment mit der Einschränkung, dass dieser nicht immer gut zu erkennen sei. Bei allen untersuchten Federlingen des Untersuchungsmateriales konnte solch ein Fortsatz nicht nachgewiesen werden (Abb. 160). Am dritten Fühlerglied erwähnen ZŁOTORZYCKA et al. (1974) generell bei Vertretern der Gattung *Reticulipeurus* einen kleinen Fortsatz. CLAY benennt diese Struktur am dritten Fühlerglied bei *R. m. mesopelios* als ein so genanntes Tuberkel. Bei den männlichen Federlingen im Untersuchungsmaterial konnte eine stärker sklerotisierte Struktur am dritten Fühlerglied festgestellt werden, jedoch stellte sich diese Struktur nur bei einem einzigen Federling als ein Fortsatz dar (Abb. 160). Häufiger erschien diese Struktur eher als eine stärker sklerotisierte, keiner Form zuordenbare Zone (Abb. 163).

Die Angaben von CLAY (1938) zur Chaetotaxie bei *R. m. mesopelios* konnten bei den entsprechenden Federlingen im Untersuchungsgut nur teilweise bestätigt werden. Die Autorin weist darauf hin, dass die Chaetotaxie im Bereich des Kopfes von *R. m. mesopelios* der von *Oxylipaurus* (*O.*) *himalayensis* (*h.*) *burmeisteri* (TASCHENBERG, 1882) entspricht und verweist auf die Textfigur 31. Dabei fällt auf, dass die dort (Abb. 164) dargestellten 5 im Bereich des Klypeus randständig und paramedian gelegenen Borsten bei den entsprechenden Federlingen im Untersuchungsgut nicht bestätigt werden konnten, hier waren stets nur 4 Borsten zu erkennen (Abb. 165). Diese wiesen auch nicht die deutlichen Längenunterschiede auf, die bei CLAY (1938) dargestellt wurden (Abb. 164). Bei CLAY (1938) (Abb. 164) wird randständig im Bereich des Klypealsaumes, nahe der Klavi, eine weitere Borste erwähnt (6), die auch bei den vorliegenden Federlingen bestätigt werden konnte. Nicht dargestellt wurde von der Autorin eine weitere, bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial gut erkennbare Borste, die etwas weiter kranial der klavinahen Borste, randständig auf dem Klypealsaum lokalisiert ist (7) (Abb. 166). Die Chaetotaxieverhältnisse am letzten Abdominalsegment des Männchens von *R. m. mesopelios* werden sowohl bei CLAY (1938) als auch bei ZŁOTORZYCKA (1980) nicht einheitlich beschrieben. Bei beiden Autorinnen variiert die Anzahl der dargestellten Borsten auf der linken und rechten Seite des letzten Abdominalsegmentes. Zeichnet CLAY (1938) auf der linken Seite

relativ weit kranial auf dem Genitallappen 4 lange Borsten ein, so sind es auf der rechten Seite 6 lange Borsten, die auch noch eine andere Stellung haben als die der linken Seite (Abb. 161). Gleiches gilt für die Abbildung 72 von ZŁOTORZYCKA (1980), in der links 5 lange Borsten in wieder anderer Stellung zeichnerisch dargestellt werden und rechts nur 4 lange Borsten in einer nochmals anderen Position zu erkennen sind. Diese Unregelmäßigkeiten hinsichtlich der Chaetotaxie an bezeichneter Stelle konnten bei den entsprechenden Federlingen im Untersuchungsmaterial nicht festgestellt werden. Hier konnten stets 3 lange Borsten (a) am Rand des Genitallappens des Männchens nachgewiesen werden und etwas weiter kranial auf dem Genitallappen eine weitere lange Borste (b) (Abb. 167).



Abbildung 159: *Reticulipeurus*-sp.-Männchen (Originalvergr. 42×)



Abbildung 160: Fühler von *Reticulipeurus*-sp.-Männchen mit tuberkelähnlicher Erhabenheit am 3. Fühlersegment (Pfeil) (Originalvergr. 65,6×)

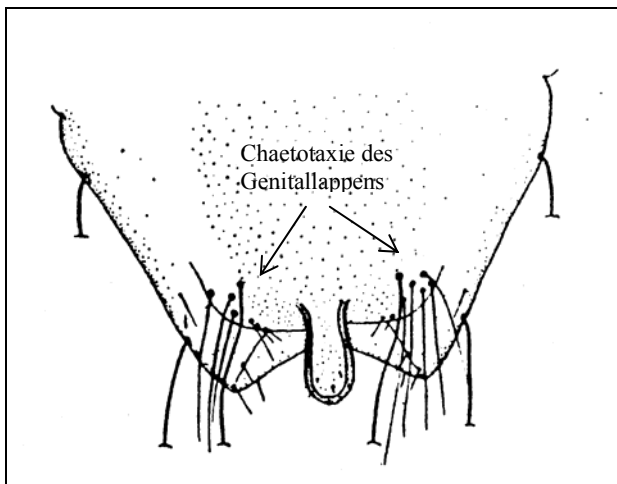


Abbildung 161: Hinterende eines *R.-m.-mesopelios*-Männchens (nach CLAY 1938, Abb. 35b)



Abbildung 162: Hinterende von *Reticulipeurus* sp. mit männlichem Genitalorgan (Originalvergr. 65,6×)



Abbildung 163: Fühler von *Reticulipeurus*-sp.-Männchen mit stärker sklerotisierter Zone (Pfeil) am dritten Fühlerglied (Originalvergr. 52,5×)

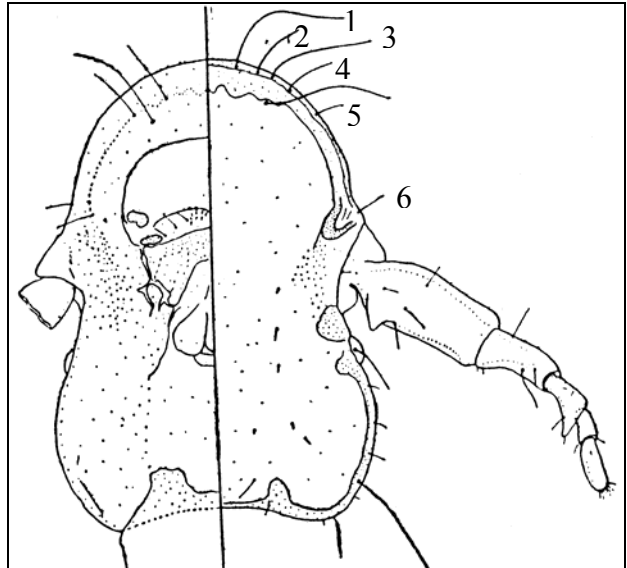


Abbildung 164: Chaetotaxie im Bereich des Kopfes von *O. h. burmeisteri* mit 5 Borsten am Klypealsaum (nach CLAY 1938, Abb. 31)

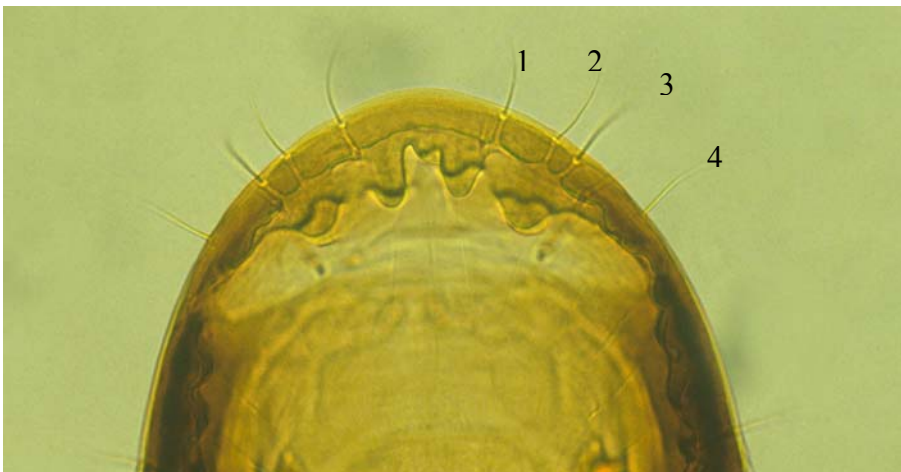


Abbildung 165: Chaetotaxie im Bereich des Klypealsaumes von *Reticulipeurus* sp. (Originalvergr. 52,5×)



Abbildung 166: Chaetotaxie im Bereich des Klypealsaumes von *Reticulipeurus* sp. (Originalvergr. 65,6×)

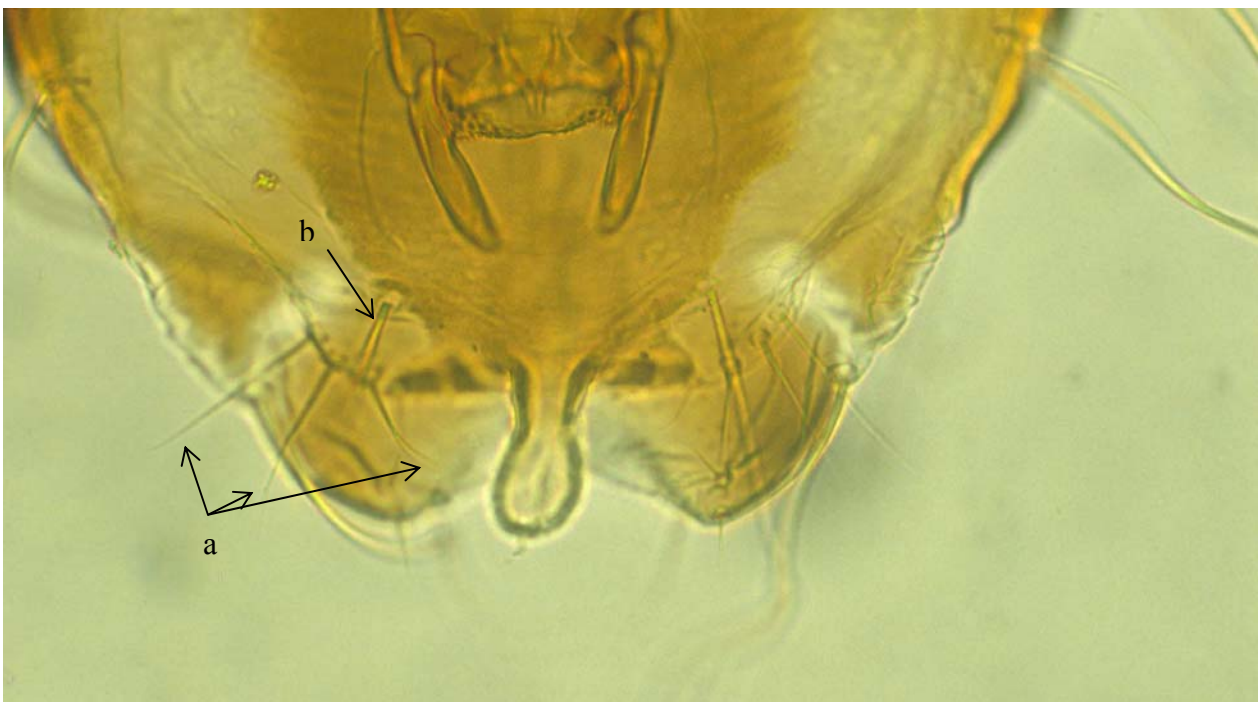


Abbildung 167: Chaetotaxie im Bereich des Genitallappens eines *Reticulipeurus*-sp.-Männchens (Originalvergr. 105×)

7. *Uchida phasiani*

MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA (1977) geben in ihrer Erstbeschreibung von *Uchida phasiani* an, dass die Mundhaken bis zum Ende des kolbenförmigen Schlundskeletts reichen und dokumentieren dies auch mit einer entsprechenden fotografischen Abbildung. Diese Verhältnisse

konnten bei den Federlingen im Untersuchungsmaterial weder bei den Männchen noch bei den Weibchen nachgewiesen werden, stets erreichten hier die Mundhaken nicht das Ende des kolbenförmigen Schlundskeletts (Abb. 168).

Ein wenig konstantes Merkmal innerhalb dieser Federlingsart scheint das von MODRZEJEWSKA u. ZŁOTORZYCKA (1977) erwähnte Auftreten von zwei Börstchen an den Prothoraxecken zu sein (Abb. 32, S. 26). Bei 50 % der entsprechenden Federlinge des Untersuchungsgutes war nur eines der beiden Börstchen nachzuweisen.

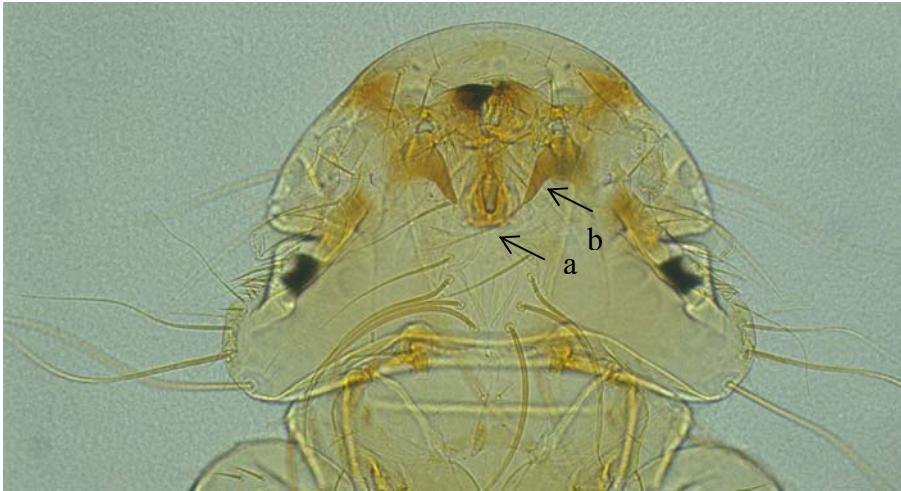


Abbildung 168: Kopf von *U. phasiani* mit kolbenförmigem Schlundskelett (a) und Mundhaken (b) (Originalvergr. 42×)

Federmilben

Über den Federmilbenbefall der Vögel ist nach wie vor nur sehr wenig bekannt. In der Literatur fehlen häufig Angaben zu Befallsextensität und Befallsintensität, Lokalisation auf dem Wirt oder zu klinischen Erscheinungen.

Über den Nachweis von *Megninia (M.) ginglymura* beim Jagdfasan (Tab. 4, S. 30) und bei anderen Vögeln wurde in Deutschland, aber auch in anderen Ländern, einige Male berichtet. Demgegenüber stellt der in den eigenen Untersuchungen geführte Nachweis von *Pseudolichus (P.) phasiani* den ersten Fund dieser Art in Deutschland dar. Über diese Milbenspezies ist bisher nur von dem Erstbeschreiber (MIRONOV, 1997) in der Schweiz berichtet worden. Neben den zwei in den eigenen Untersuchungen festgestellten Federmilbenspezies konnte beim Jagdfasan nach der vorliegenden Literatur bisher nur in den USA eine weitere Spezies, *Epidermoptes phasianus*, nachgewiesen werden (Tab. 4, S. 30). Die Artenzahl parasitischer Milben beim Jagdfasan scheint damit sehr gering zu sein, eine Erkenntnis, zu der 1988 auch BOCH u. SCHNEIDAWIND gelangten.

Nach ČERNÝ (1970) werden in der Erstbeschreibung von *M. ginglymura* durch Mégnin im Jahre 1877 die Krähe, der Jagdfasan, der Blaue Pfau, das Rebhuhn, einige exotische Galliformes und domestizierte Anseriformes als Wirte für diese Federmilbenspezies genannt. Zusätzlich zählt der Autor weitere fünf Arbeiten auf, von denen die aktuellste 1953 veröffentlicht wurde, in denen neben Vertretern aus den Familie Phasianidae und Corvidae auch Vertreter aus der Familie Anatidae als Wirte für *M. ginglymura* genannt werden. ČERNÝ (1970) vermutet, dass die Wirtsangaben dieser Autoren nicht auf eigenen Untersuchungen beruhen, sondern nur aus der Erstbeschreibung von Mégnin übernommen worden sind. Der Autor begründet diese Annahme

damit, dass er und andere Autoren in den 70er Jahren niemals *M. ginglymura* auf Vögeln vorgefunden haben, die nicht zur Ordnung Galliformes gehören. Daraus resultierend schließt er das Parasitieren dieser Milbenspezies bei Vögeln aus der Ordnung Anseriformes gänzlich aus. Die im Rahmen der eigenen Untersuchungen durchgeführten Literaturrecherchen bestätigen diese Ansicht, da auch in aktuelleren Untersuchungen der Nachweis von *M. ginglymura* nur bei Vögeln aus der Ordnung der Hühnervögel gelang. So benennen GAUD et al. (1985) verschiedene Vögel aus der Familie Phasianidae, Numididae und Meleagridae, nicht jedoch Vertreter der Entenvögel, als Wirte für diese Federmilbenspezies. Ein weiterer Hinweis für das ausschließliche Parasitieren von *M. ginglymura* bei Hühnervögeln, als Ausdruck der **Wirtsspezifität** dieser Federmilbenspezies, sind die von KUTZER et al. (1965) durchgeführten Infektionsversuche, bei denen auf verschiedene Weise versucht wurde, *M. ginglymura* auf Entenvögel zu übertragen. Dabei gelang selbst bei mangelernährten und unter sehr ungünstigen Haltungsbedingungen gehaltenen Entenvögeln keine dauerhafte Etablierung dieser Milbenspezies. Eine Infektion zwischen verschiedenen Vogelarten, die alle zur Ordnung Galliformes gehörten, war jedoch unter bestimmten Voraussetzungen sehr gut möglich. GAUD et al. (1985) gehen hinsichtlich der Wirtsspezifität von *M. ginglymura* noch einen Schritt weiter, indem sie postulieren, dass der ursprüngliche Wirt dieser Federmilbenspezies ausschließlich das Wildtruthuhn in Nordamerika ist. Nach den Autoren hat sich *M. ginglymura* im Zuge der Domestikation und dem damit verbundenen Import von Truthühnern in die Alte Welt auf zahlreichen anderen domestizierten Hühnervögeln etabliert. HOSPES (1996) schlussfolgert daraus, dass *M. ginglymura* vor allem bei in Gefangenschaft gehaltenen Vögeln nachzuweisen sein müsste und erachtet diese These insofern als bestätigt, da seiner Meinung nach im Schrifttum fast ausschließlich von einem *M.-ginglymura*-Befall bei Fasaneriefasanen berichtet wird. Durch die in Tab. 4, S. 30, aufgelisteten Literaturangaben und die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen konnte diese Darstellung jedoch widerlegt werden. Bei originär frei lebenden Jagdfasanen wurde *M. ginglymura* mit teilweise erheblichen Befallsextensitäten und Befallsintensitäten nachgewiesen. *M. ginglymura* parasitiert demnach auch bei Wildvögeln. Allerdings muss dabei Berücksichtigung finden, dass für alle frei lebenden Fasanenpopulationen Fasanerien den Ausgangspunkt darstellen, und somit eine von den Fasanerien ausgehende Etablierung dieser Milbenspezies in den Fasanenbiotopen denkbar wäre.

Die wenigen Literaturangaben zur **Befallsextensität** (Tab. 4, S. 30) lassen erkennen, dass einige Autoren sehr hohe [HAUPT u. RIBBECK (1984), PAYNE et al. (1990)], andere Autoren hingegen sehr niedrige Befallsextensitäten [VRAŽIĆ (1956), HOSPES (1996)] nachweisen konnten. BACKHUS (2000), der 47 Jagdfasane hinsichtlich ihres Parasitenstatus untersuchte, wies sogar bei keinem einzigen Tier Federmilben nach. Ursachen für den insgesamt geringen Nachweis von Parasiten durch BACKHUS wurden bereits genannt. Die hohen Befallsextensitäten in den Untersuchungen von HAUPT u. RIBBECK (1984) könnten daraus resultieren, dass es sich bei den untersuchten Tieren um Fasaneriefasane handelte. BETKE et al. (1963, 1965) berichten in diesem Zusammenhang zum Beispiel aus Entenfarmen, dass der enge Kontakt von Tier zu Tier, aber auch Haltungs- und Fütterungsfehler, aus denen eine Konditionsschwäche der Tiere resultiert, zu einem Anstieg des Federmilbenbefalls geführt hatte. Auch KUTZER et al. (1965) stellen selbiges hinsichtlich des *M.-ginglymura*-Befalls bei Hühnervögeln fest. Dieser Zusammenhang kann auf der Grundlage der eigenen Untersuchungsergebnisse nicht bestätigt werden, da die Fasaneriefasane gegenüber den frei lebenden Jagdfasanen eine signifikant geringere Befallsextensität und -intensität aufwiesen. Bedenkt man außerdem, dass bei vielen Jagdfasanen aus der Fasanerie A ein starker Befall mit *Capillaria* spp. und *Heterakis gallinarum* nachweisbar war und verstärkt abgemagerte und verendete Tiere aufgefallen waren bzw. Legeleistungsdepressionen

beobachtet wurden, so ist nicht bei den frei lebenden Jagdfasanen, sondern eher bei den Jagdfasanen aus Fasanerie A von einer partiellen Konditionsschwäche auszugehen. Ebenfalls unstrittig ist, dass der direkte Kontakt zwischen Vögeln in einer Fasanerie um ein Vielfaches intensiver ist als im Freiland. Die eigenen Untersuchungen widersprechen damit eindeutig der These der Begünstigung der Befallsextensität und Befallsintensität durch eine Konditionsschwäche der Tiere bzw. durch den in Fasanerien gegebenen engen Kontakt der Tiere zueinander. Ursachen für die signifikant höhere Befallsextensität und -intensität bei den frei lebenden Jagdfasanen im Untersuchungsmaterial gegenüber den Fasaneriefasanen konnten nicht eruiert werden.

BETKE et al. (1965) weisen auf eine **jahreszeitliche Dynamik** des Federmilbenbefalls in einer Entenfarm hin. Das Maximum hinsichtlich der Befallsextensität beobachteten sie im Dezember. Danach kam es zu einem kontinuierlichen Abfall der Befallsextensität, die im August ihr Minimum erreichte. Als Gründe für diesen jahreszeitlichen Verlauf nennen die Autoren unter anderem den längeren Aufenthalt im Stall und den damit verbundenen engeren Kontakt der Tiere zueinander sowie das weniger abwechslungsreiche Futter in den Wintermonaten. Im Frühjahr und in den Sommermonaten würden neben dem verlängerten Aufenthalt im Auslauf und dem abwechslungsreicheren Futter das häufigere Wechseln der Einstreu sowie die Merzung nicht in Zuchtkondition befindlicher Tiere die Befallsextensität mit Federmilben deutlich minimieren. Auch BETKE et al. (1963) vermuten, dass die Befallsintensität jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt, da sie häufig erst im März oder April, und nicht während der Erstuntersuchung im Februar, Federmilben auf in Farmen gehaltenen Enten nachweisen konnten. Diese Beobachtungen weisen allerdings im Gegensatz zu BETKE et al. (1965) eine ganz andere jahreszeitliche Dynamik aus, da es im Rahmen dieser Untersuchungen in den Frühjahrsmonaten zu einem Anstieg und nicht zu einem Abfall der Befallsextensität und -intensität kam. In den eigenen Untersuchungen sind wieder andere jahreszeitliche Schwankungen im Hinblick auf den Federmilbenbefall zu beobachten. Hier lag die Befallsintensität in den Monaten Oktober und November hoch signifikant über der in den Monaten Dezember und Januar. In allen drei Untersuchungen sind somit konträre jahreszeitliche Schwankungen des Federmilbenbefalls festgestellt worden.

Als **Lokalisation** von *M. ginglymura* nennen verschiedene Autoren die Rami und die Basis der Schafttrinne aller größeren Flügelfedern, Steuerfedern sowie Deckfedern von Brust und Rücken (KUTZER et al. 1965, HIEPE u. RIBBECK 1982, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988). Bei einem Massenbefall mit *M. ginglymura* ist nach KUTZER et al. (1965) auch in der Federspule mit dem Auftreten von verschiedenen Entwicklungsstadien zu rechnen. Die in der Literatur genannten Lokalisationen korrelieren mit den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen, da auch hier diese Federmilbenspezies sowohl auf den Federn als auch auf dem Schaft und in seltenen Fällen in der Federspule anzutreffen waren. Hinsichtlich der Art und Weise des Eindringens der Milben in die Federspule erwähnen KUTZER et al. (1965), dass diese durch den Umbilicus superior in die Federspule gelangen würden. Bei diesem handelt es sich um eine kleine Öffnung an der Unterseite des Schaftes, an der der Sulcus ventralis am Übergang zur Spule endet (SALOMON 1993). BETKE et al. (1963) erwähnen im Zusammenhang mit einem Befall mit *Megninia cubitalis* (MÉGNIN, 1877) bei Enten noch eine weitere Möglichkeit des Eindringens von Federmilben in die Federspule. Sie beschreiben, dass die befruchteten Weibchen eine sich neubildende Feder aufsuchen, das dünne Häutchen, welches den außerhalb der Spule liegenden Teil der durchbluteten Federpapille umgibt, durchdringen und in dem sich dort befindlichen äußeren Papillenhohlraum mit der Eiablage beginnen. Ist die Zahl der so eingedrungenen

Weibchen zu groß, so würde ein Teil der Weibchen der mit zunehmender Reifung der Feder zurückweichenden und eintrocknenden Gewebsflüssigkeit der Papille bis in die Federspule folgen. Das Eindringen der Milben in die Spule erfolgt demnach nach BETKE et al. (1963) mehr oder weniger zufällig. Die in der Spule schlüpfenden Larven würden diese durch einen Schlitz an der Unterseite des Federschaftes verlassen. Es ist zu vermuten, dass die Autoren, wie auch KUTZER et al. (1965), hierbei den Umbilicus superior meinten. Bei jüngeren Federn sei diese Öffnung kaum sichtbar, bei älteren, kurz vor der Mauser stehenden Federn jedoch sehr gut zu erkennen.

Nach KUTZER et al. (1965) handelte es sich bei den Untersuchungen von BETKE et al. (1963) allerdings nicht um *Megninia cubitalis*, sondern um eine Spezies aus der Familie Dermoglyphidae. Bei BETKE et al. (1963) waren in den Federspulen stets nur adulte Weibchen, niemals Nymphen oder Männchen nachweisbar. In den eigenen Untersuchungen waren hingegen vor allem Nymphenstadien in den Spulen feststellbar. Diese Unterschiede könnten als speziesspezifische Unterschiede zu werten sein, da es sich in den eigenen Untersuchungen nicht um eine Spezies aus der Familie Dermoglyphidae, sondern um *P. phasiani*, eine Spezies aus der Familie Pterolichoidae, handelt.

Den Federmilben wurde lange Zeit aus veterinärmedizinischer Sicht kaum eine Bedeutung beigemessen. Sie wurden häufig als harmlose Schmarotzer angesehen (KUTZER et al. 1965). Demzufolge sind in der Literatur Angaben über **Schadwirkungen** von Federmilben nur selten zu finden. HIEPE et al. (1962) wiesen im Hinblick auf einen Federmilbenbefall bei Enten umfangreiche Zerstörungen der dorsalen und ventralen Rami und der Radioli insbesondere der Deckfedern des Rückens, der Schwingen und des Bauches nach. Die Schädigungen der Federn waren teilweise so stark ausgeprägt, dass die Schwimmfähigkeit der Enten durch ihren enormen Tiefgang im Wasser stark eingeschränkt war. Außerdem wurden bei den Erpeln eine Tretunlust und bei den Enten eine verminderte Legetätigkeit beobachtet. BETKE et al. (1965), die ebenfalls bei Enten schwere Gefiederschäden nachweisen konnten, schlussfolgerten, dass die Gefiederschäden, ausgelöst durch den durch die Milben verursachten Juckreiz, von den Enten selbst herbeigeführt worden sind. Nach KUTZER (1965b) schädigen die *Megninia*-Arten nicht nur die Federn, sondern führen auch zu juckreizauslösenden Hautirritationen, in deren Folge es zu kleieartigen Auflagerungen auf der Haut und zu Federausfall kommt. Schließlich stellten KUTZER et al. (1965) bei Infektionsversuchen mit *M. ginglymura* fest, dass diese Milbenspezies bei 2 Monate alten Junghühnern Fraßlöcher in den Federn und Kratzekzeme hervorruft. Ein weiterer Infektionsversuch mit dieser Milbenspezies löste bei Hühnern im Alter von 6 Monaten bis 2 Jahren eine Verminderung der Legeleistung um mindestens 33,3 % aus, die Tiere erschienen sehr unruhig und kratzten sich häufig. Inwiefern die Jagdfasane im Untersuchungsgut, die einen hochgradigen Federmilbenbefall aufwiesen, solche Symptome zeigten, konnte aufgrund der Art der Tiermaterialgewinnung nicht eingeschätzt werden. Federschäden, Hautirritationen oder eine verringerte Körpermasse, die Ausdruck einer Konditionsschwäche hätten sein können, konnten auch im Falle eines hochgradigen Federmilbenbefalls nicht nachgewiesen werden.

Federspulmilben

Ein Befall von Jagdfasanen mit Milben aus der Familie Syringophilidae wurde nach dem vorliegenden Schrifttum bisher nur von CHIROV u. KRAVTSOVA (1995) in Kirgisien konstatiert. Die Autoren wiesen bei ihren Untersuchungen eine bis dato unbekannte Milbenspezies in den Schwungfedern von Jagdfasanen nach und beschrieben diese als *Mironovia (M.) phasiani*. Diese

Federspilmilbenspezies konnte auch in den eigenen Untersuchungen eruiert werden. Es handelt sich demnach bei dem Nachweis von *M. phasiani* in der vorliegenden Arbeit um den Erstnachweis dieser Milbenspezies in Europa.

Der Federspilmilbenbefall scheint sich nicht auf bestimmte Vogelarten zu beschränken, in der aktuelleren Literatur sind immer wieder Neubeschreibungen von Spezies zu finden. So beschreiben beispielsweise SKORACKI et al. (2001a) in der Slowakei eine neue Spezies, *Syringophilus weiszii*, beim Raubwürger (*Lanius excubitor*) und SKORACKI et al. (2001b) in Polen *Picobia polonica* als bisher unbekannte Federspilmilbenspezies des Haushuhnes. Veröffentlichungen beschränken sich in der Regel auf die morphologische Charakterisierung der nachgewiesenen Spezies. Angaben zu Parametern wie Befallsextensität, Befallsintensität oder Schadwirkung fehlen häufig. Aus diesem Grund können die eigenen Ergebnisse nachfolgend nur sehr eingeschränkt mit denen anderer Arbeiten verglichen werden.

Der Nachweis nur eines einzigen Männchens bei den 23 mit *M. phasiani* infizierten Jagdfasanen könnte im Zusammenhang mit dem bei *Syringophiloides minor* von KETHLEY (1971) beschriebenen Geschlechterverhältnis stehen. Demnach entwickelt sich aus dem ersten abgelegten Ei jedes Weibchens stets ein Männchen, und aus den folgenden 10 Eiern entstehen die weiblichen Nachkommen. Nach der Ablage von 11 Eiern beenden die Weibchen in der Regel die Eiproduktion. Dieses zugunsten der Weibchen verschobene Geschlechterverhältnis lässt sich nach KETHLEY (1971) mit dem begrenzten Platzangebot in der Federspule begründen. Die geringe Anzahl von Nachkommen macht es demnach erforderlich, die Zahl der Weibchen zu erhöhen, da nur diese die Federspulen verlassen, neue Federn bzw. neue Wirte infizieren und damit den Fortbestand der Spezies sichern.

Die einzige verfügbare Veröffentlichung, der eine Aussage zur **Befallsextensität** zu entnehmen ist, ist die von SKORACKI et al. (2001a), die beim Raubwürger eine Befallshäufigkeit von 3,54 % konstatierten. Die in den eigenen Untersuchungen festgestellte Befallsextensität von 15,2 % lag deutlich über diesem Wert, erscheint aber immer noch verhältnismäßig niedrig. Denkbar wäre, dass aufgrund der im Literaturteil beschriebenen Varianten des Verlassens der Spule durch die Weibchen und den daraus resultierenden eingeschränkten Möglichkeiten der Übertragung, generell mit niedrigeren Befallsextensitäten zu rechnen ist, als dies beispielsweise bei den Federmilben der Fall ist.

Die niedrigen **Befallsintensitäten** je Federspule in den eigenen Untersuchungen mit einem Median von 4 Exemplaren je Spule könnten mit dem Einfluss der Mauser auf den Infektionszyklus zusammenhängen. KETHLEY (1971) beschreibt im Zusammenhang mit einem *Syringophiloides-minor*-Befall beim Hausspatzen (*Passer domesticus*), dass die Weibchen die Federspulen vor allem während der Mauser verlassen, und in der Regel immer nur ein Weibchen eine neue, sich entwickelnde Feder befällt. Der Autor konnte deshalb im Spätsommer, dem Zeitpunkt der Mauser beim Hausspatzen, in fast allen Federspulen immer nur einzelne befruchtete, aber noch nicht gravide Weibchen nachweisen. Im Frühling bzw. im Sommer, wenn die zweite Generation in den Spulen herangereift war, konnten hingegen Befallsintensitäten von bis zu 120 Exemplaren je Schwungfederspule nachgewiesen werden. Auch CHIROV u. KRAVTSOVA (1995) nennen Befallsintensitäten je Feder von 120-130 Milben je Spule. Da die Jahresmauser beim Jagdfasan von Juli bis Oktober stattfindet, käme zumindest für einen Teil der zwischen Oktober und Januar untersuchten Jagdfasane die Mauser als Einflussgröße hinsichtlich der Befallsintensität je Federspule in Frage.

Als **Lokalisation** für die verschiedenen Federspulmilbenspezies werden vor allem die Armschwingen, Remiges secundarii, und die Handschwingen, Remiges primarii, genannt (FRITSCH 1958; KETHLEY 1970, 1971, 1973; CHIROV u. KRAVTSOVA 1995; BOCHKOV u. MIRONOV 1998). Aber auch die Deckfedern der Flügel (KETHLEY 1970, 1971), auch als Körperfedern bezeichnet (SKORACKI et al. 2001b), und die Schwanzfedern (FIEBIGER 1947) werden für einige Arten als Lokalisation angegeben. In den eigenen Untersuchungen konnte *M. phasiani* ausschließlich in den Armschwingen nachgewiesen werden. Innerhalb der genannten Federgruppen werden aber stets nicht alle Federn befallen, sondern streng artspezifisch nur einige Federn. Für die strenge Lokalisationsspezifität der einzelnen Milbenspezies werden von KETHLEY (1970, 1971) verschiedene Faktoren verantwortlich gemacht. Als so genannte feder-spezifische Komponenten nennt der Autor das Spulenvolumen, die Wanddicke der Spule und die Häufigkeit und Reihenfolge der Mauser in den verschiedenen Federarealen. Als so genannte milbenspezifische Komponenten werden die Größe der Milben, die Anzahl der Milbengenerationen zwischen zwei Mauserzyklen und die daraus resultierende letztendliche Individuenzahl je Spule, die speziesspezifische Anzahl der einwandernden Weibchen in eine sich neu entwickelnde Feder, die Mobilität der Milben und die Fähigkeit des Durchbohrens der Spulenwand genannt. Entscheidend scheinen dabei die Größe der Milben, die mit der Länge und der Elastizität der Mundwerkzeuge korreliert, und die Spulenwanddicke zu sein. Dringen die Milben in zu große Spulen ein, die aufgrund ihres Volumens zwar sehr viele Nachkommen in sich aufnehmen können, aber eine zu dicke Spulenwand aufweisen, müssen die Milben verhungern, da die Länge ihrer Mundwerkzeuge eine Penetration der Spulenwand nicht erlaubt. Aus diesem Grund sucht jede Milbenspezies immer genau die Federspulen auf, die ein möglichst großes Volumen zur Aufnahme ihrer Nachkommen haben und gleichzeitig aber eine Wanddicke aufweisen, die eine Penetration dieser zum Zwecke der Nahrungsaufnahme noch möglich macht. Große Milbenspezies sind deshalb immer in großlumigen und kleine Milbenspezies immer in kleinumigeren Federspulen zu finden. Diese so strenge Begrenzung der einzelnen Spezies auf einige Federareale hat dazu geführt, dass sich auf ein und derselben Wirtsspezies im Verlauf der Evolution mehrere Milbenspezies in den unterschiedlichen Federgruppen etablieren konnten. KETHLEY (1971) gibt an, dass bis zu 4 verschiedene Spezies gleichzeitig auf ein und demselben Wirt parasitieren können.

Aussagen zur Schadwirkung von Federspulmilben sind in der Literatur nur selten zu finden. Einige Autoren vertreten die Auffassung, dass ein Federspulmilbenbefall keine veterinärmedizinische Bedeutung hat (HIEPE u. RIBBECK 1982, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988). CHIROV u. KRAVTSOVA (1995) erwähnen, dass hohe Befallsintensitäten in den Federspulen einen negativen Einfluss auf die Federfestigkeit und den festen Sitz im Federfollikel ausüben, was schließlich zum frühzeitigen Federausfall führen kann. Auch BENBROOK (1965, S. 950) erwähnt den teilweisen oder vollständigen Verlust der Federn als Folge einer Infektion mit Federspulmilben. Schließlich gibt FIEBIGER (1947) an, dass die Mauser erschwert werden könne. In der vorliegenden Arbeit konnten Schadwirkungen, die auf einen Befall mit *M. phasiani* zurückzuführen sind, nicht nachgewiesen werden.

Knemidocoptes mutans

Knemidocoptes (K.) *mutans* parasitiert nach KUTZER (1965a) ausschließlich auf Vögeln aus der Ordnung Galliformes. Angaben, nach denen diese Milbenspezies auch bei Vögeln anderer Ordnungen vorkommen würde, sind laut Autor nicht zutreffend. Der Jagdfasan als möglicher

Wirt für *K. mutans* ist im Schrifttum verschiedentlich erwähnt worden (FIEBIGER 1947, GÄBLER 1964, KUTZER 1965a, b). Ein konkreter Fallbericht allerdings liegt nur von PAVLOVIĆ et al. (1995) aus Serbien vor, die zwischen 1987 und 1992 diese Milbe bei Fasaneriefasanen nachweisen konnten. Auch KUTZER (1965b) und GÄBLER (1964) erwähnen das häufige Vorkommen von *K. mutans* speziell bei in Fasanerien gehaltenen Jagdfasanen. Berichte über den Nachweis dieser Milbe bei frei lebenden Jagdfasanen, wie in der vorliegenden Arbeit, konnten im Schrifttum nicht bestätigt werden.

Einen Zusammenhang zwischen dem **Alter der Vögel** und dem *Knemidocoptes*-Befall konnte KUTZER (1965b) nicht feststellen, in seinen Untersuchungen waren Vögel aller Altersstufen (2 Monate bis 5 Jahre) betroffen. Nach HIEPE u. RIBBECK (1982) können Hühner bereits im Alter von 3 bis 4 Monaten befallen werden, wobei starke Veränderungen erst bei älteren Tieren zu beobachten sind. Auch bei dem Jagdfasan im vorliegenden Untersuchungsmaterial handelte es sich, bei einem festgestellten Alter von 5 Jahren, um ein älteres Tier.

Als **Ort des Parasitierens** wird von einigen Autoren (KUTZER 1964, 1965a; HIEPE u. RIBBECK 1982) ausschließlich die unbefiederte Epidermis der Vogelläufe genannt. Als Prädiaktionsstellen bezeichnet KUTZER (1964) hierbei insbesondere die Zehengrundgelenke, die proximale Vorderfläche des Metatarsus und den Spalt zwischen der 2. und 3. Zehe. Andere Autoren erwähnen die sekundäre Ausbreitung von *K. mutans* auch auf den Kamm und die Kehllappen (VITZHUM 1943, BENBROOK 1965, S. 946), den Nacken (RIBBECK 1992, KETTLE 1995) oder den Kopf und den Hals (FIEBIGER 1947). Die im vorliegenden Fall beobachtete Ausdehnung des Befalls auf den Bereich der Nasenlöcher, wie dies für *Knemidocoptes pilae* LAVOPIERRE u. GRIFFITHS, 1951 bei den Psittaciden beschrieben wurde, konnte in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht eruiert werden.

Inwiefern die in Kapitel 4.2.1.4, S. 125, beschriebenen, die Milben allseits umschließenden Kammern tatsächlich als solche angesprochen werden müssen oder ob es sich dabei um die in Kapitel 2.2.4, S. 38 erwähnten Bohrgänge der Milben handelt, an deren Ende sich die weiblichen Milben befinden, konnte durch die Auswertung der zur Verfügung stehenden Schrifttumsberichte nicht geklärt werden. Die Existenz einer die Milbe vollständig umschließenden Kammer würde in jedem Fall die Frage nach der Funktion und der Möglichkeit des Gasaustausches der astigmatischen Milben in einer solchen aufwerfen.

Zecken

Da *I. ricinus* in Deutschland (WALTER u. LIEBISCH 1980) und Mitteleuropa (EICHLER 1968, HIEPE u. RIBBECK 1982) die am weitesten verbreitete Zeckenspezies ist, und weil aufgrund des euryxenen Charakters dieser Zecke (BABOS 1964, HIEPE u. RIBBECK 1982) auch der Jagdfasan als Wirt in Frage kommt, war zu erwarten, dass es sich im Falle des Auftretens von Zecken an den Jagdfasanen des Untersuchungsmaterials hauptsächlich um Vertreter dieser Spezies handelt. Diese Annahme wurde durch die eigenen Untersuchungsergebnisse bestätigt, da es sich, exklusive zweier nicht näher bestimmbarer Exemplare, bei allen nachgewiesenen Zecken um *I. ricinus* handelte. Auch andere Autoren bestätigen in ihren Untersuchungen die dominierende Rolle von *I. ricinus* in der Zeckenfauna Mitteleuropas. So untersuchten KULIŠIĆ et al. (1995) von 1988 bis 1992 in der Nähe von Belgrad 2 210 verschiedene Säugetiere und Vögel hinsichtlich des Vorkommens von Zecken und stellten dabei fest, dass *I. ricinus* mit einer Prävalenz

von 47,96 % gegenüber den anderen nachgewiesenen Zeckenarten (*Rhipicephalus sanguineus* LATREILLE, 1806 [21,2 %]; *Rhipicephalus bursa* CANESTRINI u. FANZAGO, 1877 [10,0 %]; *Haemaphysalis punctata* CANESTRINI u. FANZAGO, 1877 [16,4 %] und *Haemaphysalis inermis* BIRULA, 1895 [4,4 %]) die dominierende Zeckenspezies im Untersuchungsgebiet war. Alle anderen in der Literatur beim Jagdfasan nachgewiesenen Zeckenspezies (Tab. 5, S. 41) sind in Mitteleuropa sehr viel seltener anzutreffen, so dass eine Exposition des Jagdfasans sehr viel unwahrscheinlicher ist. Demzufolge handelt es sich bei den in Tab. 5, S. 41, aufgelisteten Funden von Zecken verschiedener Spezies beim Jagdfasan, exklusive *I. ricinus*, immer nur um Einzelfallberichte, die, wenn dokumentiert, durch eine geringe Befallsextensität und Befallsintensität gekennzeichnet sind. Aufgrund der Biologie und Verbreitung von *Haemaphysalis concinna* und *Haemaphysalis punctata* scheint der Jagdfasan als potentieller Wirt für beide Zeckenspezies durchaus geeignet. Das von einigen Autoren beschriebene Auftreten der Geflügelzecke (*Argas persicus*) und der Taubenzecke (*Argas reflexus*) beim Jagdfasan (Tab. 5, S. 41) muss zumindest bei frei lebenden Jagdfasanen als Zufallsbefund gewertet werden. Beide Spezies sind, wie auch andere Vertreter aus der Familie der Lederzecken, an das Leben in Stallungen und Höhlen adaptiert. Am Tage halten sie sich in der Umgebung ihrer Wirte, in Nestern, Nischen und Ritzen auf, um dann nachts ihre Wirte zum Zwecke der Blutaufnahme aufzusuchen. In jedem post-embryonalen Entwicklungsstadium wird mehrmals Blut aufgenommen. Gelingt es den Larven nicht, rasch einen Wirt zu finden, so werden Hungerperioden von bis zu 2 Monaten überstanden. In der Regel überleben nüchterne Larven jedoch nur 20 Tage (RIBBECK 1992). Diese Aspekte der Entwicklung bei den Argasidae lassen erkennen, dass der frei lebende Jagdfasan für Spezies aus dieser Familie keinen geeigneten Wirt darstellt. Bereits das wiederholte Aufsuchen des Jagdfasans durch die Zecken dürfte aufgrund seines großen Aktionsradius und der Variabilität hinsichtlich des Aufsuchens von Schlafbäumen kaum möglich sein. Wenn weiterhin berücksichtigt wird, dass für die Embryonalentwicklung Temperaturen von 30 °C und eine relative Luftfeuchte von 70-80 % als günstig angesehen werden (RIBBECK 1992), so erscheint auch die von HOSPES (1996) diskutierte Möglichkeit der eventuellen Entstehung einer Wirt-Parasiten-Beziehung hinsichtlich eines *Argas-reflexus*-Befalls bei frei lebenden Jagdfasanen, unter der Voraussetzung des regelmäßigen Aufsuchens derselben Schlafbäume, eher unwahrscheinlich.

Untersuchungen, die den Nachweis von Zecken beim Jagdfasan zum Ziel hatten, sind in der Literatur ausgesprochen selten dokumentiert. Bei den wenigen, diese Thematik beinhaltenden Veröffentlichungen beschränken sich die Autoren meist darauf, den Zeckenbefall an sich zu erwähnen, ohne jedoch genauere Angaben zu Befallsextensität, Befallsintensität, Lokalisation der Zecken und Herkunft der Jagdfasane zu machen (Tab. 5, S. 41). Dementsprechend ist ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit Angaben anderer Autoren nur eingeschränkt möglich. Vergleicht man die **Befallsextensität** der frei lebenden Jagdfasane in den eigenen Untersuchungen (37,3 %) mit Angaben anderer Arbeiten aus Deutschland, wie der von HOSPES (1996), welcher bei 150 frei lebenden Jagdfasanen nur bei 5 Tieren (3,3 %) einen Zeckenbefall feststellen konnte, oder der von BACKHUS (2000), der bei 47 bezüglich eines Parasitenbefalls untersuchten Jagdfasanen bei keinem einzigen Jagdfasan einen Zeckenbefall nachweisen konnte, so lag die Prävalenz des Vorkommens von Zecken in den eigenen Untersuchungen deutlich über der der anderen erwähnten Veröffentlichungen aus Deutschland. Die Ursachen für die deutlich höheren Befallsextensitäten in den eigenen Untersuchungen sind bei einem Vergleich mit den Schriftumsberichten nicht zu erkennen. Eine der Saisonalität von *I. ricinus* geschuldete geringere Befallsextensität scheidet insofern aus, da auch HOSPES (1996) und BACKHUS (2000) ihre Untersuchungen zwischen Oktober und Januar durchführten und somit hinsichtlich der Jahreszeit

kein Unterschied zu den eigenen Untersuchungen besteht. Da *I. ricinus* überall in Mitteleuropa verbreitet ist (EICHLER 1968), ist auch nicht zu erwarten, dass es so starke Schwankungen in der Populationsdichte dieser Zeckenspezies innerhalb von Deutschland gibt, dass die unterschiedliche geographische Lage der Untersuchungsgebiete die Ursache für die unterschiedlichen Befallsintensitäten darstellen könnte. Dies ist auch deshalb nicht zu erwarten, da BACKHUS (2000), der keine Zecken nachweisen konnte, seine Untersuchungen in immerhin 5 Bundesländern durchführte und somit der regionale Aspekt kaum eine Rolle spielen dürfte. Große Unterschiede hinsichtlich der Biotope, aus denen die Jagdfasane bei den unterschiedlichen Studien in Deutschland stammten, sind aufgrund der relativ hohen Biotopansprüche des Jagdfasans ebenfalls nicht zu erwarten. Sicher ist demnach, dass es sich bei allen Untersuchungsgebieten um gut strukturierte, mit viel bodennahe Vegetation ausgestattete Reviere handelt, Biotopstrukturen, die auch *I. ricinus* bevorzugt.

Dass Jagdfasane durchaus auch sehr hohe Befallsintensitäten mit *I. ricinus* aufweisen können, zeigen der Bericht von CRAINE et al. (1995) aus Großbritannien, die eine Befallsintensität mit *I.-ricinus*-Nymphen bei Jagdfasanen von 75 % nachwies, oder die Studie von VRAŽIĆ (1956) aus Kroatien, der eine Befallshäufigkeit von 88,8 % ermittelte.

Betrachtet man die Befallsintensität differenziert nach den einzelnen Entwicklungsstadien, so fällt auf, dass in den eigenen Untersuchungen vor allem *I.-ricinus*-Nymphen (95,4 %) und sehr viel seltener *I.-ricinus*-Larven (25 %) nachweisbar waren, bzw., dass Adulti in keinem Fall festgestellt werden konnten. Dass die unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *I. ricinus* ein teilweise voneinander abweichendes Wirtsspektrum haben, ist allgemein bekannt. Als Wirte für die adulten Stadien werden verschiedenste große Haus- und Wildsäuger, wie Rind, Pferd, Schaf, Ziege, Hund, Katze, alle Schalenwildarten, Fuchs, Dachs und Hase, aufgeführt (BABOS 1964, SOULSBY 1968, ČERNÝ 1972, WALTER u. LIEBISCH 1980, HIEPE u. RIBBECK 1982, KUTZER 2000a). Nach EICHLER (1968) kommen aber auch Vögel und gelegentlich sogar Reptilien als Wirte für Adulti von *I. ricinus* in Frage. Auch WALTER u. LIEBISCH (1980) erwähnen, dass selten auch adulte Zeckenweibchen auf größeren Vögeln gefunden werden und nennen in diesem Zusammenhang den Mäusebussard (*Buteo buteo*) und den Waldkauz (*Strix aluco*) als Wirt. Bei der Untersuchung von WALTER u. LIEBISCH (1980) von Mai 1977 bis November 1978, in deren Ergebnis insgesamt 512 Altvögel und 208 Nestlinge von 34 Vogelarten in der Nähe von Hannover untersucht worden sind, konnte jedoch keine einzige adulte Zecke nachgewiesen werden. Diese Befunde stehen im Gegensatz zu denen von HOSPES (1996), der bei allen 5 mit Zecken befallenen Jagdfasanen stets nur adulte Stadien nachwies. Auch VRAŽIĆ (1956) stellte bei seiner Untersuchung von Jagdfasanen eine Befallsintensität mit adulten *I. ricinus* von immerhin 40,7 % fest (Tab. 5, S. 41). Schließlich resümiert POMYKAL (1981), der bei seinen Untersuchungen in der damaligen ČSSR ebenfalls adulte *I. ricinus* nachweisen konnte, dass der Jagdfasan wahrscheinlich, wenn auch nur sporadisch, als Wirt für Adulti von *I. ricinus* in Frage kommt. Gleiches billigt er dem Wespenbussard (*Pernis apivorus*) und der Sumpfmehle (*Parus palustris*), bei denen ebenfalls adulte Zecken nachgewiesen wurden, jedoch nicht zu. Er begründet das Vorkommen von adulten Exemplaren von *I. ricinus* bei diesen Vogelarten mit dem Vorliegen einer Verletzung bei beiden Vögeln und dem damit verbundenen längeren Aufenthalt am Boden, der zu einer verbesserten Erreichbarkeit für die Zecken geführt hätte. Warum er gerade den Jagdfasan als „regulären“ Wirt für adulte *I. ricinus* einstuft, erklärt der Autor nicht. Vielleicht schlussfolgert er dies aus den etwas häufigeren Literaturberichten über Funde von adulten Zecken beim Jagdfasan, die er in seiner Veröffentlichung auch erwähnt, oder aus der Tatsache, dass der Jagdfasan als Laufvogel intensiveren Bodenkontakt hat als andere Vögel, wie eben beispielsweise der Wespenbussard oder die Sumpfmehle. Dieser letztgenannte Aspekt ist

wahrscheinlich am ehesten geeignet, die häufigeren Berichte über den Nachweis von adulten Exemplaren von *I. ricinus* am Jagdfasan zu begründen.

Als Wirte für die Larven von *I. ricinus* werden Kleinsäuger, Vögel, Eidechsen, Amphibien und der Mensch genannt (BABOS 1964, EICHLER 1968, SOULSBY 1968, ČERNÝ 1972, WALTER u. LIEBISCH 1980, HIEPE u. RIBBECK 1982, KUTZER 2000a). EICHLER (1968) zählt auch „Vieh“ als Wirt der Larven von *I. ricinus* auf, ein Aussage, die von den anderen Autoren in Frage gestellt wird, da diese nur das Parasitieren von Nymphen an verschiedenen großen Säugern beobachtet hatten.

Aus den häufigeren Nachweisen von Nymphen gegenüber den Larven von *I. ricinus* in den eigenen Untersuchungen kann auf eine höhere Affinität der Nymphen zu Vögeln geschlossen werden. Im internationalen Schrifttum finden sich dazu jedoch unterschiedliche Befunde. BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) stellen die Vögel als Hauptwirt für die Nymphen von *I. ricinus* heraus. EICHLER (1968) wiederum gibt an, dass Nymphen von *I. ricinus* meist auf Kleinsäugern und sehr viel seltener auf Vögeln und größeren Säugern vorkommen. Larven kommen nach seiner Darstellung besonders auf Eidechsen, aber auch auf Kleinsäugern vor. Vögel erwähnt der Autor im Zusammenhang mit Larven überhaupt nicht. WALTER u. LIEBISCH (1980) bemerken, dass größere Säuger und Vögel die Hauptwirte von *I.-ricinus*-Nymphen sind, Kleinsäuger aber vor allem für die Larven den Hauptwirt darstellen. Analysiert man die Ergebnisse der bereits erwähnten Untersuchungen von WALTER u. LIEBISCH (1980), so ist festzustellen, dass bei 9 Vogelarten eine Infektion mit Larven überwog, 11 Vogelspezies ungefähr gleich häufig mit Nymphen und Larven infiziert waren, und nur bei einer Vogelart die Infektion mit Nymphen überwog. Demzufolge scheinen die Nymphen gegenüber den Larven keine erhöhte Affinität zu Vögeln aufzuweisen.

Auch die oberflächliche Analyse der Befallsintensität mit Larven und Nymphen vermittelt ein ähnliches Bild. WALTER u. LIEBISCH (1980) wiesen bei 7 der 23 mit Larven infizierten Vogelarten hohe Befallsintensitäten von bis zu 68 Larven je Vogel und bei 15 Vogelarten einen schwachen Befall mit bis zu 10 Larven je Vogel nach. Die Befallsintensität mit Nymphen entspricht annähernd der der Larven, bei 5 Vogelarten wurden starke Befallsintensitäten von bis zu 52 Nymphen je Vogel festgestellt und bei 14 Vogelspezies ein schwacher Befall mit bis zu 12 Nymphen. Nymphen und Larven weisen bei diesen Autoren also ähnliche Befallsintensitäten bei Vögeln auf, die Bevorzugung des Vogels durch das eine oder andere Entwicklungsstadium scheint nicht gegeben zu sein. Beachtet man allerdings nicht nur die Vögel, sondern auch die Kleinsäuger hinsichtlich der Parameter Befallsextensität und -intensität, so ergibt sich eine ganz andere Einschätzung. WALTER u. LIEBISCH (1980) konnten bei Kleinsäugern nur ausgesprochen selten Nymphen nachweisen, und wenn dies gelang, so lagen die mittlere Befallsintensität bei 0,07 Nymphen je Kleinsäuger und die maximale Befallsintensität bei 3 Nymphen je Tier. Die Feststellung von Larven war hingegen bei allen untersuchten Kleinsäugern mit mittleren Befallsintensitäten von bis zu 30 Larven je Tier möglich. Dies berücksichtigend, scheint die Schlussfolgerung, dass die Kleinsäuger für die Larven und die Vögel für die Nymphen die bevorzugten Wirte darstellen, durchaus gerechtfertigt.

Angaben zur Befallsextensität in den eigenen Untersuchungen bezogen sich stets nur auf die frei lebenden Jagdfasane, da in keiner der beiden in die Untersuchung einbezogenen Fasanerien Zecken nachweisbar waren. Auch alle in Tab. 5, S. 41, aufgelisteten Untersuchungen dokumentieren einen Befall mit *Ixodes ricinus* stets nur bei frei lebenden Jagdfasanen. Dies könnte einerseits daran liegen, dass aufgrund der ohnehin nur selten durchgeführten Untersuchungen zum Zeckenbefall beim Jagdfasan, Fasaneriefasane bisher kaum berücksichtigt worden sind. Andererseits stellt sich die Frage, ob die in Fasanerien vorhandenen Biotopstrukturen eventuell

nicht den Ansprüchen von *I. ricinus* genügen. Vordergründig scheinen die Bedingungen in einer Fasanerie denen im Freiland sehr ähnlich zu sein, die Jagdfasane werden auf größeren, umfriedeten Freiflächen gehalten, so dass die klimatischen Bedingungen denen der frei lebenden Jagdfasane entsprechen dürften. Die höhere Populationsdichte der Jagdfasane sollte sich nicht negativ auf die Zeckenpopulation auswirken, im Gegenteil, die Wirtsfindung dürfte in der Fasanerie leichter sein. Wenn allerdings in Betracht gezogen wird, dass das Wirtsspektrum der adulten *I. ricinus* nicht dem der präadulten Stadien entspricht, so könnte das Fehlen entsprechender Haus- und Wildsäuger im Bereich der Fasanerie ein limitierender Faktor sein. Trifft die diskutierte Annahme, dass vor allem Kleinsäuger als Wirt für die Zeckenlarven geeignet sind, zu, so wäre auch dies eine begrenzende Größe. Nager sind in den Fasanerien kaum anzutreffen, da sie von den Jagdfasanen gern gefressen werden. Sehr viel wahrscheinlicher hat die Art der Vegetation entscheidenden Einfluss darauf, dass in den eigenen Untersuchungen keine Zecken in den Fasanerien nachweisbar waren. Wie in Kapitel 3.4, S. 81, beschrieben, bestand die Vegetation in der Fasanerie A ganzjährig und in der Fasanerie B, abgesehen von der Aufzuchtperiode, nur aus einer spärlichen kurzen Grasnarbe und entsprach damit nicht den Biotopansprüchen von *I. ricinus*.

Statistisch signifikante Unterschiede der Befallsextensitäten in den Altersgruppen konnten in den eigenen Untersuchungen nicht nachgewiesen werden. Da Altersresistenzen im Hinblick auf den Befall mit *I. ricinus* nicht bekannt sind, war dies auch nicht zu erwarten.

Dass hinsichtlich der Populationsdichte und Aktivität von *I. ricinus* deutliche Schwankungen im Jahresverlauf zu verzeichnen sind, ist allgemein bekannt. Von vielen Autoren (unter anderem BABOS 1964, HIEPE u. RIBBECK 1982, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988, KUTZER 2000a, KULIŠIĆ et al. 1995) werden dabei ein Populationsmaximum im Frühjahr (Mitte April bis Ende Juni) und ein weiteres, meist unter dem Niveau des Frühjahrspeaks liegendes Maximum im Herbst (September bis Ende Oktober) beschrieben. Inwieweit sich diese Populationsmaxima bei allen Entwicklungsstadien in gleicher Weise manifestieren, wird dabei allerdings häufig nicht erwähnt. Differenzierte Aussagen zur Saisondynamik aller Entwicklungsstadien von *I. ricinus* liefern die Arbeiten von WALTER u. LIEBISCH (1980) aus Deutschland und CRAINE et al. (1995) aus Großbritannien. Die Ergebnisse aus beiden Arbeiten lassen dabei deutlich erkennen, dass eine differenzierte Betrachtung der Entwicklungsstadien hinsichtlich ihrer **Saisondynamik** notwendig ist. Das Einsetzen des Frühjahrsmaximums bei den Larven von *I. ricinus* scheint nach WALTER u. LIEBISCH (1980) nicht nur von der Witterung, sondern auch von der Wirtsspezies abhängig zu sein. So konnte bei der Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) ein starker Anstieg der Befallsextensität und -intensität mit Larven schon im März, bei allen anderen 23 untersuchten Vogelarten hingegen erst im Juni festgestellt werden, der dann bis zum August anhielt. Im September war bei allen Vogelarten nur eine geringe Befallsintensität mit Larven feststellbar. Im Oktober konnte, allerdings nur bei einigen Vogelarten, wieder ein stärkerer Befall mit Larven nachgewiesen werden. Im November wurden bei allen untersuchten Vogelarten deutlich weniger Larven beobachtet. Von Dezember bis Februar war der Nachweis von Larven auf keiner Vogelspezies möglich. CRAINE et al. (1995) wiesen bei Mäusen hingegen die höchsten Befallsintensitäten von August bis September nach. Das von WALTER u. LIEBISCH (1980) festgestellte Absinken der Befallsstärke mit *I.-ricinus*-Larven im September war mit einer verminderten Populationsdichte der Larven in der Vegetation nicht zu erklären, da hier von Mai bis Juni und August bis Oktober die höchsten Larvendichten zu beobachten waren. Die Autoren führten deshalb den Rückgang der Befallsstärke mit Larven im September auf das Ende der Brutzeit der Vögel, welche mit einer verminderten Aktivität und veränderten Aufenthaltshöhe in der Vege-

tation verbunden sein soll, zurück. Das Ansteigen der Befallsintensität mit Zeckenlarven bei einigen Vogelarten im Oktober erklären die Autoren mit der Veränderung der Vegetation im Herbst, welche zu einem häufigeren Aufsuchen des Waldbodens führen würde.

Hinsichtlich des Nymphenbefalls bei Vögeln stellten WALTER u. LIEBISCH (1980) ein Maximum im Mai und Juni fest. Nur bei Rotkehlchen und Amseln konnte ein zweites Maximum im Herbst nachgewiesen werden. CRAINE et al. (1995) konnten bei Eichhörnchen die maximalen Befallsintensitäten mit Nymphen im April feststellen.

WALTER u. LIEBISCH (1980) konstatieren im Hinblick auf die Saisondynamik von adulten *I. ricinus*, dass ein Maximum im Februar oder März, im Frühsommer (Juni/Juli) und im Herbst (Oktober) feststellbar ist. Dies deckt sich größtenteils mit den Angaben von CRAINE et al. (1995), die bei den adulten Zecken einen Anstieg von Februar bis Juli, einen Abfall im August und einen erneuten Anstieg im September feststellten. Danach kam es zu einem rapiden Abfall der Populationsdichte bis Ende November.

Die Untersuchungsergebnisse beider Studien zeigen, dass es beachtenswerte Unterschiede hinsichtlich der Saisondynamik der unterschiedlichen Entwicklungsstadien von *I. ricinus* gibt. Weiterhin wird deutlich, dass offensichtlich bei den Wirten speziesspezifische Unterschiede hinsichtlich des Auftretens der maximalen Befallsexintensität und -intensität mit *I. ricinus* bestehen. Die teilweise unterschiedlichen Aussagen zur Saisondynamik von *I. ricinus* in beiden Arbeiten lassen vermuten, dass diese Abweichungen durch die unterschiedlichen klimatischen Voraussetzungen in Deutschland und Großbritannien bedingt sind. Generell ist bei den Untersuchungen außerdem zu erkennen, dass, von einigen speziesspezifischen Unterschieden abgesehen, bei allen Entwicklungsstadien ein Populationsmaximum im Frühjahr feststellbar ist. Rückschlüsse auf die Saisondynamik des *I.-ricinus*-Befalls beim Jagdfasan sind, wirtsspezifische Unterschiede vorausgesetzt, insofern schwierig, da bei beiden Studien keine Jagdfasane untersucht wurden. Ein eventuell beim Jagdfasan auftretendes Maximum des Zeckenbefalls im Frühjahr konnte in den eigenen Untersuchungen nicht erfasst werden, da die Untersuchungen nur von September bis Januar stattfanden. Ein Peak des Zeckenbefalls im Herbst, der aufgrund des Untersuchungszeitraumes auf jeden Fall erfassbar gewesen wäre, konnte bei den Fasanen nicht festgestellt werden. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede in den Untersuchungsmonatsgruppen im Hinblick auf die Befallsexintensität und die Befallsintensität. Dies bestätigt die Annahme von WALTER u. LIEBISCH (1980) und CRAINE et al. (1995), dass nicht bei allen Vogelspezies ein stärkerer Befall mit Nymphen und Larven im Herbst zu erwarten ist.

Die in den eigenen Untersuchungen nachgewiesenen **Befallsintensitäten** (Tab. 41, S. 129) sowohl hinsichtlich der Gesamtbefallsintensität (Median = 2) als auch im Hinblick auf die Nymphen (Median = 2) und Larven (1-5/Tier) sind nach WALTER u. LIEBISCH (1980), die das gleichzeitige Parasitieren von bis zu 10 Larven oder Nymphen je Vogel als schwache Befallsintensität bezeichneten, als geringgradig einzustufen. Die wenigen Angaben aus der Literatur (Tab. 5, S. 41) zu Befallsintensitäten beim Jagdfasan weisen ähnliche Befallsstärken aus, nur die Angaben von VRAŽIĆ (1956) liegen mit einer maximalen Befallsintensität von 39 Nymphen je Jagdfasan deutlich über den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen. Trotz der geringen Befallsstärke sowohl bei den Nymphen als auch bei den Larven war die maximale Befallsintensität mit Nymphen doppelt so hoch ($x_{\max} = 10$) wie mit Larven ($x_{\max} = 5$), ein Hinweis auf die bereits im Zusammenhang mit der Befallsexintensität besprochene unterschiedliche Affinität der Larven und Nymphen zu Vögeln.

WALTER u. LIEBISCH (1980) machen im Zusammenhang mit der Befallsintensität noch auf den direkten Zusammenhang zwischen Zeckenbefall und Populationsdichte der Wirtstiere aufmerksam. So beobachteten beide Autoren 1978 im Vergleich zu 1977 eine Verdopplung der

Befallsintensität bei Rötel- und Gelbhalsmaus. Ursache dafür war aber nicht die höhere Larvendichte auf der Vegetation, diese war 1978 sogar etwas geringer als 1977, sondern die 1978 sehr viel geringere Populationsdichte der beiden Kleinsäugerspezies im Untersuchungsgebiet. Inwiefern unterschiedliche Populationsdichten beim Jagdfasan auch eine Beeinflussung der Befallsintensität mit Zecken zur Folge haben können, bleibt allerdings fraglich, da in Fasanenrevieren stets auch andere geeignete Vogelspezies vorhanden sein werden.

HIEPE u. RIBBECK (1982) erwähnen die positive Korrelation zwischen der Größe des Wirtstieres innerhalb einer Art bzw. verschiedener Tierarten und der Befallsintensität mit Zecken. Auch WALTER u. LIEBISCH (1980) stellen fest, dass vor allem größere Vögel, wie Amsel, Singdrossel, Dompfaff und Eichelhäher, im Frühjahr und Spätherbst hohe Infektionsintensitäten aufwiesen, kleine Vögel hingegen durchschnittlich nur mit 1-3 Nymphen infiziert waren. Da der Jagdfasan deutlich größer als die 3 erwähnten Vogelspezies ist, wäre eine deutlich höhere Befallsintensität gegenüber der der genannten Vogelarten zu erwarten gewesen. Dies ist allerdings nicht der Fall, was an der Allgemeingültigkeit dieser Aussage zweifeln lässt. So wies der Eichelhäher eine maximale Befallsintensität von 52,4, die Amsel von 45,4, die Singdrossel von 21 und der Dompfaff von 9,4 Nymphen je Tier auf. Die Befallsintensität der Jagdfasane in den eigenen Untersuchungen und auch in den Untersuchungen anderer Autoren (Tab. 5, S. 41) weisen demgegenüber deutlich geringere Werte aus.

Häufig beschränken sich die Literaturangaben zu einer Zeckeninfektion lediglich darauf, dass diese festgestellt worden ist, ohne dass nähere Details, wie beispielsweise die Lokalisation der Zecken am Wirt, angegeben werden. Lediglich POMYKAL (1981) erwähnt, dass er zwei adulte *I. ricinus*-Weibchen im Bereich der Haut des Unterschnabels nachwies. Weiterhin berichten HIEPE u. RIBBECK (1982) und RIBBECK (1992), dass bei Vögeln besonders im Bereich der Augen, und hier besonders im Bereich der flaumlosen Stellen der Augenlider und des inneren Augenwinkels, mit dem Auftreten von Zecken zu rechnen ist. Dieses bevorzugte Parasitieren im Bereich des Kopfes konnte in den eigenen Untersuchungen bestätigt werden, bei denen die Zecken im Bereich der Rosen und des Schnabelwinkel am häufigsten nachweisbar waren.

BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) treffen die Einschätzung, dass der Zeckenbefall beim Jagdfasan keinerlei **krankmachende Bedeutung** hat. In den eigenen Untersuchungen sind bei den Jagdfasanen keine pathologischen Veränderungen, die durch den allerdings nur geringgradigen Zeckenbefall hätten verursacht sein können, nachgewiesen worden. Auch die anderen Autoren (Tab. 5, S. 41) berichten über keinerlei Veränderungen im Zusammenhang mit einem Zeckenbefall. Lediglich KUTZER (2000a) erwähnt, dass vereinzelt bei Fasanenküken ein starker *I. ricinus*-Befall zu zahlreichen Ausfällen führen kann, ohne jedoch auf ein konkretes Fallbeispiel zu verweisen. Die Rolle des Jagdfasans als Reservoir von *Borrelia burgdorferi* JOHNSON, HYDE u. RUMPEL, 1984 wurde in verschiedenen Veröffentlichungen (CRAINE 1995, KURTENBACH et al. 1998, JUŘICOVÁ et al. 2000) dargestellt. Alle Untersucher kommen dabei zu dem Ergebnis, dass der Jagdfasan als Reservoir für *Borrelia burgdorferi* nicht nur geeignet ist, sondern aufgrund seiner Verbreitung und dem häufigen Nachweis von Antikörpern als ein bedeutender Reservoirwirt anzusehen ist.

Bei einem Vergleich der Beschreibungen der fünf Subgenera innerhalb der Gattung *Ixodes* von BABOS (1964) mit der Morphologie der beiden nicht eindeutig einer Spezies zuordenbaren Nymphen besteht kein Zweifel, dass auch diese dem Subgenus *Ixodes* angehören. Aufgrund der Äquivalenz der Merkmalsausprägungen kann außerdem davon ausgegangen werden, dass beide

Nymphen der gleichen Spezies angehören. Folgt man dem Bestimmungsschlüssel von BABOS (1964) und berücksichtigt lediglich, dass die zwei Nymphen keine stärkeren Sklerotisierungen in den lateralen Schildabschnitten haben (Abb. 169), die Haare auf dem Alloscutum 2,5- bis 3mal länger sind als die Borsten auf dem Scutum (Abb. 170) und die Zähne an der Hypostomaspitze in je 3 Längsreihen angeordnet sind (Abb. 171), so müsste es sich bei den vorliegenden Exemplaren um Nymphen von *I. ricinus* handeln. Dem widersprechen zwei bei BABOS (1964) in der ausführlichen Beschreibung der *I.-ricinus*-Nymphe genannte morphologische Merkmale: die Anzahl der Innendornen an den Coxen und das Längen-Breiten-Verhältnis des Scutums. Bei den zwei Nymphen ist nicht nur, wie dies bei *I.-ricinus*-Nymphen typisch ist, an der Coxa I ein gut entwickelter Innendorn zu erkennen, sondern auch an der Coxa II und III (Abb. 172). Während der Innendorn an der Coxa I deutlich länger als der Außendorn dieser Coxa ist, was den Verhältnissen bei *I.-ricinus*-Nymphen entspricht, ist der Innendorn an der Coxa II kleiner als der Außendorn dieser Coxa. Der Innendorn an der dritten Coxa ist der am wenigsten entwickelte Dorn in dieser Position und damit ebenfalls deutlich schwächer als der Außendorn dieser Coxa. Das zweite Merkmal von *I.-ricinus*-Nymphen, welches den bezeichneten zwei Nymphen nicht eigen ist, ist das Längen-Breiten-Verhältnis des Scutums. Nach BABOS (1964) ist das Scutum bei *I.-ricinus*-Nymphen etwas länger als breit. Die Länge des Scutums bei beiden Nymphen beträgt 475,0 µm, die Breite 579,5 µm, es liegen somit die umgekehrten Verhältnisse vor. Hinsichtlich der Anzahl und Länge der Innendornen an den Coxen kämen noch die Nymphen von *I. laguri* und *I. apronophorus* innerhalb des Subgenus *Ixodes* in Frage. Die Nymphen von *I. laguri* haben allerdings nur Zähne in zwei Längsreihen im Bereich der Hypostomaspitze aufzuweisen und nicht 3 Reihen, wie die vorliegenden zwei Nymphen. Die von BABOS (1964) beschriebenen morphologischen Kenndaten der Spezies *I. apronophorus* stimmen, exklusive dreier Merkmale, mit denen der zwei nicht weiter systematisch einzuordnenden Nymphen aus dem Untersuchungsgut überein. Eines dieser drei Merkmale ist die Länge der Haare auf dem Alloscutum, diese sind nach BABOS (1964) bei *I. apronophorus* höchstens 1,5mal so lang wie die Borsten des Scutums und nicht, wie bereits bei den zwei Nymphen erwähnt, 2,5- bis 3mal so lang. Weiterhin entspricht das Längen-Breiten-Verhältnis des Scutums bei *I. apronophorus* dem der *I.-ricinus*-Nymphen und damit nicht den bereits erwähnten Verhältnissen bei den hinsichtlich der systematischen Einordnung fraglichen zwei Nymphen. Schließlich beschreibt BABOS (1964) noch sklerotisierte Platten im Bereich des Genitalporus, welche ebenfalls bei keiner der beiden Nymphen nachweisbar waren.

Es stellt sich demnach die Frage, inwiefern es sich bei den beiden benannten Nymphen um Vertreter einer Spezies handelt, die in der zur Verfügung stehenden Bestimmungsliteratur nicht erfasst worden ist, oder inwieweit es sich bei den Merkmalen, die einer Einordnung in die Spezies *I. ricinus* bzw. *I. apronophorus* entgegenstehen, um morphologische Strukturen handelt, die einer individuellen Variabilität, wie dies hinsichtlich einiger Strukturen bei Vertretern des Subgenus *Pholeoixodes* beschrieben worden ist (BABOS 1964), unterliegen. EICHLER (1968) diskutiert im Zusammenhang mit dem Auftreten morphologischer Variabilitäten bei *I. ricinus* auch die Möglichkeit der Ausbildung von geographischen Unterarten. Selbst eine „ökologische Rassebildung“ (Formen, die vor allem auf feuchten Waldwiesen leben, und andere, die auf trockenem, steppenartigen Gelände vorkommen) will der Autor bei *I. ricinus* nicht ausschließen.



Abbildung 169: *Ixodes*-sp.-Nymphe (Originalvergr. 16,5×)

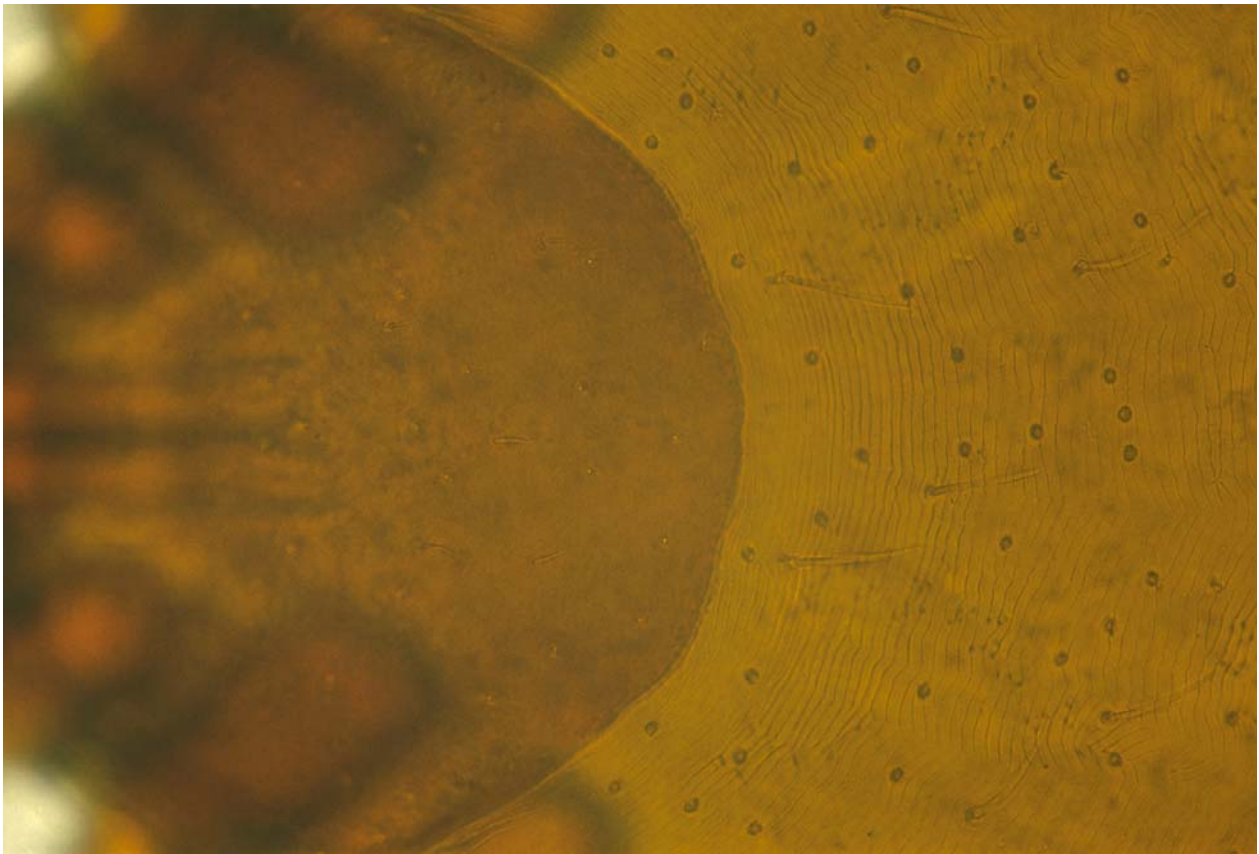


Abbildung 170: Chaetotaxie auf dem Scutum und Alloscutum einer *Ixodes*-sp.-Nymphe (Originalvergr. 42×)



Abbildung 171: Hypostom und Chelizeren einer *Ixodes*-sp.-Nympe (Originalvergr. 84×)

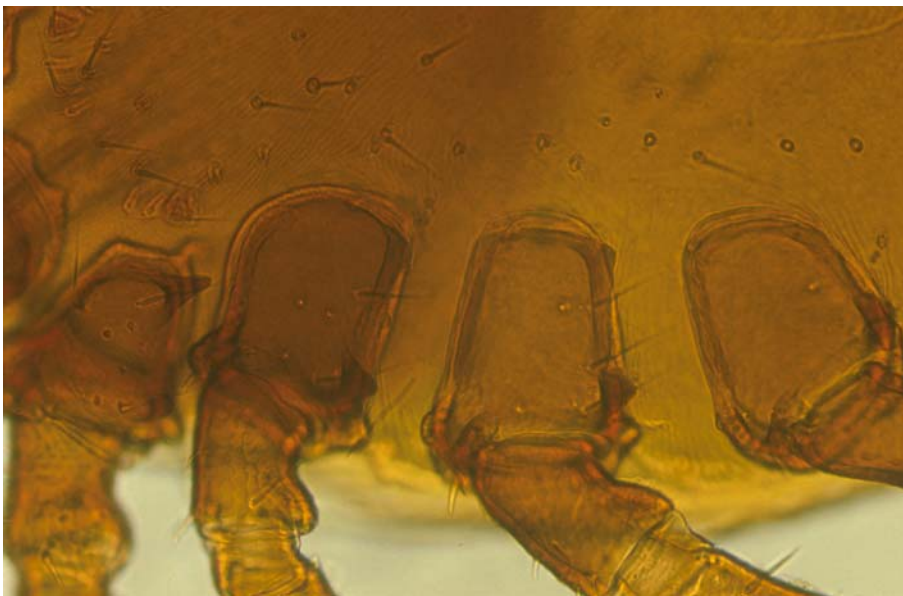


Abbildung 172: Coxen einer *Ixodes*-sp.-Nympe (Originalvergr. 52,5×)

Kokzidien

Von den 7 für den Jagdfasan als spezifisch anzusehenden *Eimeria*-Arten wurden nach dem zur Verfügung stehenden Schrifttum (Tab. 7, S. 44) bisher nur 4 Spezies (*Eimeria* [*E.*] *colchici*, *E. duodenalis*, *E. pacifica*, *E. phasiani*) in Deutschland nachgewiesen. Der Fund von *E. tetartooimia* in den vorliegenden Untersuchungen ist somit der erste dieser Art in Deutschland. Von den 7 fasanenspezifischen Kokzidienarten wurden in der Literatur 5 bisher sowohl bei Fasanerie- als auch bei Freilandfasanen häufiger beschrieben. Der Nachweis von *E. megalostomata* gelang bei frei lebenden Jagdfasanen bisher nur einmal in Bulgarien (GOLEMANSKI u. ŪZEV 1980). Untersuchungen, bei denen *E. langeroni* und *E. tetartooimia*

bei frei lebenden Jagdfasanen feststellbar waren, existieren im vorliegenden Schrifttum nicht. In den eigenen Untersuchungen war demnach erstmals der Nachweis von *E. tetartooimia* bei frei lebenden Jagdfasanen möglich.

Die in der Literatur beschriebenen Nachweise von Kokzidienspezies beim Jagdfasan, die für diese Vogelart nicht spezifisch sind (Tab. 7, S. 44), stellen die **Wirtsspezifität** der *Eimeria*-Spezies des Vogels zur Disposition. Kokzidien der Gattung *Eimeria* sind nach HIEPE u. JUNGMAN (1983) unter natürlichen Infektionsbedingungen streng wirts- und organspezifisch. Bei Infektion unspezifischer Wirte kann es zwar vereinzelt zur Exzystierung und zum Eindringen der Sporozoiten in die Epithelzellen kommen, die Entwicklung bricht jedoch spätestens nach der ersten Schizontengeneration ab. So konnten GOLDOVÁ et al. (2001) bei einer Infektion von Haushuhnküken und Jagdfasanen mit Oozysten von *E. colchici* auch bei den Haushühnern Schizonten in verschiedenen Darmabschnitten nachweisen, Lokalisation und Größe der Schizonten differierten beim spezifischen und unspezifischen Wirt jedoch erheblich. Eine vollständige Entwicklung im Huhn konnten die Autoren nicht nachweisen. Der Anstieg verschiedener Abwehrzellen, vor allem der CD4+-Zellen, im peripheren Blut der Hühner weist nach GOLDOVÁ et al. (2001) auf die entscheidende Rolle des Immunsystems im Hinblick auf die unvollständige Entwicklung von Kokzidien in unspezifischen Wirten hin. Für *Eimeria*-Arten des Jagdfasans bestätigen verschiedene Autoren deren Wirtsspezifität. So bemerken BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) im Zusammenhang mit den Kokzidien des Jagdfasans und Rebhuhns, dass diese streng an die jeweilige Wildart adaptiert sind und demzufolge eine gegenseitige Übertragung nicht möglich ist. Gleiches berichtet auch BEJŠOVEC (1972), der bei Jagdfasanen (*E. colchici*, *E. phasiani*) und Rebhühnern (*E. procera* HAASE, 1939), die im selben Biotop lebten, niemals Abweichungen von der Wirtsspezifität nachweisen konnte. Auch CHROUST (1990) konnte bei gemeinsam gehaltenen Jagdfasanen, Königsfasanen (*Syrnaticus reevesi*), Perlhühnern und Truthühnern trotz hoher Befallsextenstitäten keinen Austausch von Kokzidienspezies zwischen den Vogelarten feststellen. NORTON (1967b) inokulierte Haushühnern, Truthühnern und Japanischen Wachteln (*Coturnix coturnix japonica*) 2 Millionen versportete Oozysten von *E. duodenalis* und konnte zu keinem Zeitpunkt klinische Symptome einer Kokzidiose oder Oozysten im Kot nachweisen. Demgegenüber existieren aber auch Berichte, in denen erfolgreich fasanenspezifische Kokzidienspezies auf andere Vogelarten übertragen worden sind. NORTON (1967a) infizierte 2 bis 4 Wochen alte Japanische Wachteln, Haushühner und Truthühner mit 2 Millionen Oozysten von *E. colchici* und konnte bei den Truthühnern ab Tag 7 post infectionem wenige Oozysten im Kot nachweisen. Die Infektion von Jagdfasanen mit nur 80 000 Oozysten bedingte dagegen eine Mortalitätsrate von 90 %. Der Autor schlussfolgerte daraus, dass *E. colchici* nicht vollständig wirtsspezifisch zu sein scheint, der Parasit aber an den unspezifischen Wirt aufgrund der vergleichsweise geringen Oozystenausscheidung nur sehr schlecht angepasst ist. Eine Kokzidienart, die die These von der generellen Wirtsspezifität bei Vertretern aus der Gattung *Eimeria* eindeutig widerlegt, ist *E. dispar*, die in 8 verschiedenen Galliformes nachgewiesen werden konnte (PELLÉRDY 1965). *E. dispar* ist nach dem vorliegenden Schrifttum allerdings die einzige *Eimeria*-Art bei Vögeln, die über ein solches breites Wirtsspektrum verfügt, so dass prinzipiell von einer hohen Wirtsspezifität der Kokzidien aus der Gattung *Eimeria* ausgegangen werden kann. Vor diesem Hintergrund erscheinen Veröffentlichungen über den Nachweis von hühnerspezifischen Kokzidien, wie *E. maxima* und *E. tenella*, beim Jagdfasan sehr fraglich (Tab. 7, S. 44). Auch WILLIAMS (1978) zweifelt Berichte über den Fund von *E. tenella* beim Jagdfasan an, da er bei Infektionsversuchen mit 500 000 Oozysten von *E. tenella* bei ein bzw. sieben Wochen alten Jagdfasanen keine Infektion induzieren konnte.

Außerdem weist der Autor darauf hin, dass einige fasanenspezifische Kokzidienarten Oozysten aufweisen, die hinsichtlich ihrer Form und Größe denen von *E. tenella* sehr ähnlich sind, so dass er die Möglichkeit einer Fehlbestimmung nicht ausschließt. Den Nachweis von *Isospora lacazei* beim Jagdfasan, einer Spezies, die vor allem bei Passeriformes häufiger anzutreffen ist, begründen FISHER u. WACHA (1976) mit einer Kontamination der Kotproben durch zahlreiche Passeriformes, die sich in unmittelbarer Nähe der Jagdfasane aufhielten.

Die Tab. 7, S. 44, macht die dominierende Rolle von *E. phasiani*, *E. duodenalis* und *E. colchici* als Kokzidioseerreger in Europa deutlich. Zu dieser Einschätzung gelangen auch andere Autoren. So testeten PATTON et al. (1984) Ampolium und VANPARIJS et al. (1990) Diclazuril auf ihre Wirksamkeit an diesen drei *Eimeria*-Arten, da diese nach ihrer Einschätzung hinsichtlich ihres gehäufteten Vorkommens und ihrer Pathogenität beim Jagdfasan dominieren. Auch NORTON (1976) und BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) wiesen auf die vorherrschende Rolle dieser drei Spezies als Auslöser der Kokzidiose beim Jagdfasan hin. Über *E. pacifica* wurde bisher fünfmal in Europa berichtet. Bei allen anderen fasanenspezifischen *Eimeria*-Arten sind Nachweise nicht nur in Europa, sondern weltweit nur sehr selten dokumentiert worden (Tab. 7, S.44). Betrachtet man die **Befallsextensität** der drei häufigsten *Eimeria*-Spezies differenziert, so sind in der Literatur unterschiedliche Untersuchungsergebnisse feststellbar. BEJŠOVEC (1972) konstatiert bei Untersuchungen in der ČSSR, dass *E. colchici* die am häufigsten beim Jagdfasan vorkommende Eimerienart ist. Auch CVETKOVIĆ et al. (1986) wiesen in Jugoslawien vor allem *E. colchici* bei Fasaneriefasanen nach. FISHER u. WACHE (1976) hingegen konnten in Iowa *E. colchici* nicht eruieren, hier dominierte *E. phasiani* gefolgt von *E. duodenalis*. Auch GOLEMANSKI u. ŪZEV (1980) (Bulgarien) und HOSPES (1996) (Deutschland) wiesen *E. phasiani* häufiger nach als *E. duodenalis* und *E. colchici*. In den eigenen Untersuchungen war *E. phasiani* die am häufigsten feststellbare Kokzidienart. Die hohe Befallsextensität von *E. tetartooimia* sowohl bei den Fasaneriefasanen als auch bei den frei lebenden Jagdfasanen, die weit über der von *E. duodenalis* lag, und der fehlende Nachweis von *E. colchici* stellen eine bisher in der Literatur nicht beschriebene Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen *Eimeria*-Spezies beim Jagdfasan dar.

Die Befallsextensität wird, unabhängig von den beteiligten Kokzidienarten, vor allem von der Tierkonzentration und der damit verbundenen verstärkten Anreicherung von Oozysten in der Umwelt und der daraus resultierenden erleichterten Aufnahme von Oozysten beeinflusst. Demzufolge kommt der Kokzidiose in Fasanerien eine besondere Bedeutung zu, da stark mit Oozysten kontaminierte Ausläufe eine verlustreiche Infektion von Jungfasanen induzieren können (WETZEL u. RIECK 1972, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988, NICKEL 1995, GOLDOVÁ et al. 2001). Zahlreiche Veröffentlichungen bestätigen das Vorliegen hoher Befallsextensitäten bei Fasaneriefasanen (Tab. 8, S. 46). SITTENTHALER (1980) wies beispielsweise in Österreich bei 293 Fasaneriefasanen eine Befallsextensität mit Kokzidien von 83,4 % nach. CHROUST (1990) (ČSSR) gelang in Abhängigkeit von der Jahreszeit ein Kokzidiennachweis bei bis zu 100 % der 1140 untersuchten Fasaneriefasane. Dieser Zusammenhang zwischen den Haltungsbedingungen in Fasanerien und den daraus resultierenden hohen Befallsextensitäten mit Kokzidien kann in den eigenen Untersuchungen bestätigt werden, da bei Fasaneriefasanen ein Nachweis von Kokzidien signifikant häufiger als bei den frei lebenden Jagdfasanen möglich war. Aufgrund der geringeren Populationsdichte und der Größe des Lebensraumes von frei lebenden Jagdfasanen ist eine Anreicherung von Oozysten im Boden nur bedingt möglich, so dass in der Regel bei Freilandfasanen geringere Befallsextensitäten nachweisbar sind (GOLEMANSKI u. ŪZEV 1980, LUTZ 1986). Andererseits existieren im Schrifttum Berichte, nach denen unter

bestimmten Bedingungen auch erhöhte Tierkonzentrationen in Fasanenbiotopen zu beobachten sind und daraus resultierend sehr hohe Befallsextensitäten mit Kokzidien festgestellt wurden. BEJŠOVEC (1969) berichtet in diesem Zusammenhang von einer erhöhten Extensität der Infektion an Orten, an denen sich die Jagdfasane ganzjährig bevorzugt aufhalten und verweist dabei auf Remisen, Bachtäler und Rohrdickicht. HESPELER (2000) weist auf die erhöhte Kontamination des Bodens mit Oozysten im Bereich von Fasanenschütten hin. Weiterhin werden von verschiedenen Autoren bei frei lebenden Jagdfasanen starke saisonale Schwankungen im Hinblick auf die Befallsextensität mit Kokzidien beschrieben. BEJŠOVEC (1978) begründet diese saisonalen Schwankungen mit dem Migrationsverhalten der Jagdfasane im Jahresverlauf. In einer der modernen landwirtschaftlichen Großproduktion angepassten Agrarlandschaft Mittelböhmens mit einem nur geringen Waldanteil beobachtete der Autor im Winter eine starke Konzentration von Jagdfasanen im Wald. Die Jagdfasane schliefen auf den Bäumen und nahmen am Tage ihre Nahrung unter diesen auf. Die mit der Konzentration der Fasane einhergehende starke Anreicherung des Bodens mit Oozysten führte zu einem enormen Anstieg der Befallsextensität mit Kokzidien von 42 % auf 100 % (*E. colchici*) bzw. von 9 % auf 66 % (*E. phasiani*). Im Verlauf des Frühjahrs migrierte ein Teil der Jagdfasane in die Felder, was zu einer deutlichen Verringerung der Befallsextensität führte. Bei den in den Waldarealen verbliebenen Jagdfasanen kam es hingegen zu einem weiteren Anstieg der Befallsextensität. Zum Zeitpunkt der Eiablage (Mitte April bis Mitte Mai) und Brut (Mitte Mai bis Mitte Juni) hielten sich die beobachteten Hennen ganztätig in der Nähe ihrer Nester auf, so dass in diesen Arealen eine Oozystenanreicherung auftrat. Hohe Luftfeuchte, reichliche Niederschläge und hohe Temperaturen führten zu einer schnellen Sporulation und Persistenz, so dass die Jungfasane intensiv mit infektiösen Oozysten in Berührung kamen. Im Verlauf des Sommers kam es auch auf den Feldern zu einer verstärkten Oozystenanreicherung, so dass auch hier ein Anstieg der Befallsextensität zu beobachten war. Am Anfang des Herbstes migrierten die Jagdfasane in die Winterareale zurück, was kurzzeitig zu einem Abfall und im Verlaufe des Herbstes und Winters wieder zu einem Anstieg der Befallsextensität führte. Diese saisonale Dynamik der Befallsextensität wird allerdings in anderen Untersuchungen in dieser Form nicht bestätigt. CHROUST (1990) ermittelte die höchsten Befallsextensitäten von Juni bis November, ORMSBEE (1939) stellte einen Abfall der Befallsextensität von 70 % im Oktober auf 30 % im November fest, diese Befallsextensität blieb bis März bestehen und stieg erst im April sprunghaft auf 67 % an. NORTON (1976) wies die höchsten Befallsextensitäten von Mai bis Juli nach. In den eigenen Untersuchungen konnten aufgrund des Untersuchungszeitraumes keine jahreszeitlichen Schwankungen erfasst werden. Da die Biotope des Untersuchungsgebietes über größere Gehölz- und Waldanteile verfügen, ist nicht davon auszugehen, dass die erfasste Befallsextensität einer erhöhten Konzentration von Jagdfasanen auf kleineren Arealen in den Herbst- und Wintermonaten geschuldet ist.

Trotz der erwähnten Literaturberichte über saisonabhängige hohe Befallsextensitäten bei Freilandfasanen ist zu beachten, dass die Intensität des Befalls bei den adulten Jagdfasanen stets außerordentlich gering war und damit klinisch manifeste Kokzidiosen nicht beschrieben wurden. Die saisonal bedingten hohen Befallsextensitäten haben nur insoweit eine Bedeutung, dass eine verstärkte Ausscheidung und Anreicherung von Oozysten im Boden die Möglichkeit der Infektion von Jungfasanen erhöht. Auch bei den eigenen Untersuchungen wurden vorwiegend geringgradige Befälle nachgewiesen. Hohe **Befallsintensitäten**, verbunden mit klinisch manifesten Kokzidiosen, sind in der Regel nur bei Jungfasanen in den ersten Lebenswochen feststellbar. So wird bei Fasanenküken bis zu einem Alter von 8 Wochen vor allem das klinische Bild der Blinddarmkokzidiose (*E. colchici* und *E. phasiani*) und bei über 8 Wochen alten

Jagdfasanen das klinische Bild der Dünndarmkokzidiose (*E. duodenalis*) beobachtet (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988). BEJŠOVEC (1978) wies bei 29 frei lebenden Fasanenküken in 17 Fällen einen hochgradigen Befall mit *E. colchici* und in 4 Fällen einen hochgradigen Befall mit *E. phasiani* mit einer Mortalitätsrate von 100 % nach. Bei den adulten Jagdfasanen im gleichen Biotop waren hingegen nur geringgradige Befälle feststellbar. Auch GOLEMANSKI u. ŪZEV (1980) konnten in Bulgarien bei 21,5 % der untersuchten 30-40 Tage alten frei lebenden Fasanenküken eine schwere Blinddarmkokzidiose, ausgelöst durch *E. colchici*, konstatieren, bei adulten Jagdfasanen handelte es sich hingegen stets nur um leichte Befälle.

Nach GREUEL (1992) ist nicht primär das Alter für die unterschiedliche klinische Ausprägung einer Kokzidieninfektion verantwortlich, sondern vielmehr die Ausbildung einer Immunität. Dies schlussfolgert sie aus Beobachtungen, die zeigen, dass ältere Tiere, die noch nie zuvor Erregerkontakt hatten, in gleicher Weise anfällig sind wie Jungtiere. Nach HIEPE u. JUNGMAN (1983) handelt es sich dabei um eine Präimmunität. Nach einer Erstinfektion in der Submukosa zurückbleibende Entwicklungsstadien wirken als Antigen und bedingen so eine langfristige Antikörperbildung. Im immunen Wirt können die infektiösen Stadien zwar in die Darmepithelzellen eindringen, ihre Entwicklung sistiert aber. Anschließend werden die Zellkerne pyknotisch, das Plasma degeneriert, der eingedrungene Erreger schrumpft und zerfällt schließlich. Das Vorliegen einer Präimmunität bei adulten Tiere erklärt, warum bei den Jagdfasanen des Untersuchungsgebietes, die sieben Monate bis fünf Jahre alt waren, hochgradige Befallsintensitäten, verbunden mit dem Bild einer klinisch manifeste Kokzidiose, nicht nachweisbar waren. Eine Einschätzung, inwieweit Kokzidien im Untersuchungsgebiet Einfluss auf die Kükenmortalität und damit auf die generell zu beobachtende negative Populationsentwicklung der Jagdfasane nehmen, ist demnach nicht möglich.

Haarwürmer

Alle 9 bisher beim Jagdfasan nachgewiesenen *Capillaria*-Arten (Tab. 9, S. 51) sind nicht spezifisch an diesen Wirt adaptiert, sondern auch bei einer Vielzahl anderer Vogelarten beschrieben worden. Dabei ist das Wirtsspektrum vieler Haarwurmartens so weit gefasst, dass diese selbst bei Vögeln unterschiedlicher Familien parasitieren können. So ist *Capillaria* (*C.*) *annulata* beispielsweise nicht nur bei Vertretern aus der Familie Galliformes, sondern auch bei Vögeln aus der Familie Anseriformes nachweisbar. *C. contorta* wurde bei Vögeln aus sieben verschiedenen Familien nachgewiesen (Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Gruiformes, Charadriiformes, Lariformes, Galliformes) (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b). *C. anatis* ist beim Jagdfasan bisher nur ein einziges Mal in Polen durch WÓJCIK et al. (1999) beschrieben worden (Tab. 9, S. 51). Der Nachweis wurde allerdings nur anhand der Eier geführt, Adulti waren nicht feststellbar. Zweifel an der exakten taxonomischen Einordnung, die aus der Einmaligkeit des Nachweises resultieren könnten, sind jedoch unbegründet, da diese *Capillaria*-Art bisher nicht nur bei einer Vielzahl von Entenvögeln, sondern auch bereits bei einigen Hühnervögeln nachgewiesen werden konnte (Haushuhn, Truthuhn, Perlhuhn u.a.) (BARUŠ u. SERGEJEVA 1989a).

Vergleicht man die Befallsextenstäten in den eigenen Untersuchungen mit denen in vergleichbaren Arbeiten (SITTENTHALER 1980, HOSPES 1996, BACKHUS 2000), so fällt auf, dass sowohl die Gesamtbefallsextenstät (67,54 %) als auch die Befallsextenstät der Fasanerie- (100 %) und Freilandfasane (58,5 %) deutlich höher war als bei den genannten Arbeiten (Tab. 10, S. 53).

PÁV (1971) nennt 5 Aspekte, die die **Befallsextensität** und die **Befallsintensität** positiv beeinflussen:

- natürliche Haltungsbedingungen mit schweren Böden und durchschnittlichen Temperaturen von 14,5-15,5 °C,
- jährliche durchschnittliche Niederschlagsmenge von 60 mm,
- Luftfeuchte von über 70 %,
- hohe Populationsdichte,
- Anzahl anderer Vogelarten in unmittelbarer Nähe von Fasanerien.

PROKOP et al. (1969) favorisieren vor allem den Humusanteil und die Bodenfeuchte als entscheidende Faktoren, die die Befallsextensität und -intensität positiv beeinflussen, da in feuchten, humushaltigen Böden nicht nur mehr Regenwürmer, die als Zwischenwirte fungieren, pro Flächeneinheit vorhanden sind, sondern diese auch verstärkt in den oberen Bodenschichten vorkommen, was die Erreichbarkeit für den Wirt entscheidend optimiert. Der Boden beider Fasanerien besaß einen sehr hohen Sandanteil, so dass die Bodenverhältnisse in den Fasanerien nicht für die vergleichsweise hohen Befallsextensitäten und Befallsintensitäten verantwortlich zu machen sind. Die in die Untersuchungen einbezogenen 24 Reviere aus 3 Landkreisen wiesen jedoch durchgängig sehr schwere Böden auf, so dass hier sicherlich verstärkt mit dem Vorhandensein von Regenwürmern zu rechnen ist. Aussagen zu Temperatur, Niederschlagsmenge und Luftfeuchte im Untersuchungszeitraum können aufgrund fehlender Daten nicht getroffen werden.

In den vorliegenden Untersuchungen waren Fasaneriefasane höchst signifikant häufiger mit Haarwürmern infiziert (100 %) als Freilandfasane (58,5 %). Auch RIESO et al. (1978) stellten bei vergleichenden Untersuchungen von Fasanerie- und Freilandfasanen fest, dass die Befallsextensität bei den Fasaneriefasanen deutlich über der der Freilandfasane lag.

Dies könnte, den Beobachtungen von PÁV (1971) folgend, der deutlich höheren Tierdichte je Flächeneinheit geschuldet sein, die zu einer sehr viel stärkeren Anreicherung von Eiern im Boden führt und damit die Aufnahme durch den Zwischenwirt Regenwurm deutlich effektiviert. Auch NICKEL (1995) und WETZEL u. RIECK (1972) begründen die höheren Befallsextensitäten und Befallsintensitäten in Fasanerien mit der vergleichsweise hohen Tierdichte und der damit verbundenen verstärkten Anreicherung von Infektionsstadien in den Ausläufen, Fasanenschuppen und der Einstreu. Eine starke Anreicherung von *Capillaria*-Eiern im Boden von Fasanerien bestätigen auch GUILFORD u. HERRICK (1952) in ihren Untersuchungen. Sie konnten in Abhängigkeit von der Jahreszeit bis zu 6,4 *Capillaria*-Eier je Kubikzentimeter Boden nachweisen. Die Anreicherung von Infektionsstadien ist auch deshalb sehr effizient, da die *Capillaria*-Eier über eine hohe Tenazität verfügen. Die Überlebenszeit der Eier im Boden beträgt mindestens ein Jahr. Die hohe Tenazität der Haarwurmeier resultiert aus der sehr widerstandsfähigen Eihülle und dem biologischen Verhalten der Larven I, die das Ei erst im Zwischenwirt, bzw. bei direktem Entwicklungszyklus im Wirt, verlassen und damit widrigen Umwelteinflüssen nur bedingt ausgesetzt sind (SUPPERER u. PFEIFFER 1963).

C. annulata konnte in der vorliegenden Arbeit ausschließlich und *C. perforans*, *C. contorta* und *C. bursata* signifikant häufiger bei Fasaneriefasanen nachgewiesen werden. Bei der Stallhaltung von Hühnern werden die alleinigen Nachweise von *C. obsignata* und *C. contorta* darauf zurückgeführt, dass diese Spezies einen direkten Entwicklungszyklus aufweisen und damit nicht an das Vorkommen von Regenwürmern gekoppelt sind (HIEPE u. SCHUSTER 1992, ECKERT 2000). Da die Fasanenhaltung in Fasanerien eine Aufnahme von Regenwürmern durchaus ermöglicht, und die Geohelminthen *C. contorta* und *C. perforans* nicht häufiger in den Fasanerien anzutreffen waren als die Biohelminthen *C. annulata* und *C. bursata*, ist das vorrangige Auftreten der

genannten *Capillaria*-Spezies in den Fasanerien nicht mit den unterschiedlichen Entwicklungszyklen zu erklären. Auffällig sind die Angaben zum Temperaturspektrum bei der Entwicklung der Larven I in den Eiern von *C. perforans*. Ein vollständiger Abbruch der Entwicklung erfolgt nach BARUŠ u. SERGEJEVA (1989b) bereits bei Temperaturen unter 20 und über 35 °C. Demnach käme im Freiland nur ein ausgesprochen enger Zeitraum für eine Entwicklung der Larven I in Frage. Da die Jungfasane in den ersten Lebenswochen Zugang zu Stallungen haben und diese auch beheizt werden, wäre es denkbar, dass die direkte Entwicklung dieser Spezies in den Stallungen begünstigt werden könnte. Weitere Ursachen für die höheren Prävalenzen einiger Haarwurmart in den Fasanerien konnten nicht eruiert werden.

Die im Untersuchungsmaterial nachgewiesenen Haarwurmspezies *C. annulata* und *C. contorta* sind die Auslöser der so genannten „Kropfkapillariose“ der Hühnervögel. Beide Spezies, wie auch *C. perforans*, parasitieren nicht nur im Kropf, sondern in der gesamten Ausdehnung des Ösophagus (MADSEN 1945, 1951; SKRÂBIN et al. 1957; SUPPERER u. PFEIFFER 1963; KELLOGG 1968; BARUŠ u. SERGEJEVA 1989b). Weiterhin erwähnen einige Autoren das seltene Vorkommen von *C. annulata* und *C. contorta* in der Schleimhaut der Schnabelhöhle und des Drüsenmagens (GRAHAM 1935, MADSEN 1945, SKRÂBIN et al. 1957). Auch in den eigenen Untersuchungen konnte *C. contorta* im Drüsenmagen nachgewiesen werden. Außerdem gelang der bisher nicht geführte Nachweis von *C. perforans* in dieser Lokalisation. Die Kapillarien waren dabei sehr tief in der Schleimhaut des Drüsenmagens lokalisiert, so dass ein Abgang aus dem Kropf und der bloße Weitertransport in den Drüsenmagen ohne eine echte parasitäre Etablierung auszuschließen ist. Weiterhin konnte *C. contorta* bei 3 Jagdfasanen im Muskelmagen, einem bisher als Siedlungsort nicht erwähnten Abschnitt des Digestionstraktes, nachgewiesen werden. *C. bursata* wird als Parasit des Dünndarmes und *C. phasianina* als Parasit des Zäkums beschrieben (SKRÂBIN et al. 1957, SUPPERER u. PFEIFFER 1963, BARUŠ u. SERGEJEVA 1990b). Abweichend hiervon berichteten KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) über vereinzelte Nachweise von *C. phasianina* im Dünndarm. In den eigenen Untersuchungen war *C. bursata* nicht nur im Dünndarm, sondern in zwei Fällen im Muskelmagen und in einem Fall im Dickdarm lokalisiert. Ob es sich bei den Nachweisen tatsächlich um originäre parasitäre Lokalisationen handelt, ist unklar. Denkbar wäre beispielsweise, dass im Rahmen von Verletzungen des Magen-Darm-Kanals durch die Schrotschusseinwirkung eine Ingestavermischung innerhalb der verschiedenen Abschnitte des Digestionstraktes stattgefunden hat. Auch ist nicht völlig auszuschließen, dass beim Auffangen der Ingesta aus den verschiedenen Abschnitten des Verdauungstraktes in einem Sieb vereinzelt Kapillarien in den Maschen verblieben waren und so eine falsche Zuordnung der Haarwürmer erfolgt ist. Dafür, dass es sich beim Muskelmagen bzw. beim Dickdarm nicht um originäre parasitäre Lokalisationen von *C. bursata* bzw. *C. contorta* handelt, spricht auch, dass diese immer nur dann dort auftraten, wenn in ein und demselben Tier die entsprechende Haarwurmspezies auch in den typischen Bereichen des Verdauungstraktes vorkam (Tab. 25). Weiterhin waren es stets nur wenige Exemplare, die in den untypischen Lokalisationen feststellbar waren, im Kropf bzw. Dünndarm konnte hingegen eine deutlich höhere Befallsintensität mit *C. contorta* bzw. *C. bursata* ermittelt werden.

Beim Vorhandensein von mehreren Parasitenspezies aus der gleichen Gattung im Wirtstier stellt sich die Frage, inwieweit eine eventuell vorhandene Parasitenkonkurrenz Einfluss auf die Prävalenz des Vorkommens von **Mono- und Polyinfektionen** nehmen kann. Würde die Konkurrenzpotenz einzelner Haarwurmart so groß sein, dass das Vorhandensein der einen *Capillaria*-Spezies die Ansiedlung einer anderen Art vollständig verhindert, so wäre zu erwarten, dass

Monoinfektionen häufiger zu beobachten sind als Polyinfektionen bzw. Mischinfektionen mit wenigen *Capillaria*-Arten gegenüber solchen mit mehreren Haarwurmartarten überwiegen. Da Einzelinfektionen (57,8 %) etwas häufiger nachweisbar waren als Mischinfektionen (42,2 %), Polyinfektionen mit zwei (41,9 %) und drei (48,8 %) Haarwurmartarten gegenüber jenen mit 4 *Capillaria*-Spezies (9,3 %) überwogen und Mischinfektionen in der gleichen Lokalisation nur bei 5 der 42 Tiere mit Polyinfektionen vorkamen, scheint eine gewisse, die Prävalenz des Vorkommens von Mono- und Polyinfektionen beeinflussende Konkurrenzpotenz der Haarwürmer wahrscheinlich. Literaturangaben zu dieser Problematik konnten nicht aufgefunden werden.

GRAHAM (1935) beschreibt im Zusammenhang mit einer *C.-annulata*-Infektion bei sieben „jungadulten“ Jagdfasanen diphtheroide Entzündungen im Bereich der Rachenhöhle einschließlich der Zunge, des Kropfes, des Ösophagus und des Drüsenmagens. Die Schleimhaut in diesen Abschnitten wies pseudomembranöse Beläge auf, in die die Parasiten eingebettet waren. Größere Schleimhautareale waren nekrotisch verändert, das Epithel war teilweise oder vollständig (Kropf) abgelöst. Es konnte eine diffuse Infiltration der Mukosa und Submukosa mit eosinophilen Granulozyten und Plasmazellen nachgewiesen werden. WETZEL (1967) berichtet im Zusammenhang mit einer *C.-annulata*-Infektion beim Birkwild auch vom Vorliegen zahlreicher, mit Eiern und Kapillarien gefüllter Bohrgänge, die vor allem in den oberen Schichten der entzündlich infiltrierten Propria lokalisiert waren. Die betroffenen Birkhühner waren, bedingt durch die Schmerzhaftigkeit der Kropfveränderungen und der daraus resultierenden verminderten Futteraufnahme, stark kachektisch und infolge allgemeiner Erschöpfung verendet. Auch FIEBIGER (1947) erwähnt, dass bei einem hochgradigen Befall mit *C. annulata* aufgrund der Unfähigkeit des Abschluckens von Nahrungsbestandteilen eine schnelle Abmagerung einsetzt und die Tiere innerhalb kurzer Zeit versterben. Identische **klinische Bilder** sind auch bei Infektionen mit *C. contorta* beschrieben worden. So berichtet WEHR (1965), dass bei geringen Befallsintensitäten mit *C. contorta* häufig nur leichte Kropfwandverdickungen und entzündliche Reaktionen zu beobachten sind, hochgradiger Befall hingegen zu einer massiven Kropfwand-schädigung führt. BICKFORD u. GRAAFAR (1966) stellten bei drei 10 Wochen alten Jagdfasanen aus einer Fasanerie schwere nekrotische Veränderungen, Epithelablösungen und Mikroabszessbildungen in der Kropfschleimhaut fest, die mit einer *C.-contorta*-Infektion in Verbindung gebracht wurden.

Über klinische Erscheinungen im Bereich des Kropfes und Ösophagus, die im Zusammenhang mit einer *C.-perforans*-Infektion stehen, wurde in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht berichtet. Aufgrund der Lokalisation von *C. perforans* ist davon auszugehen, dass das klinische Bild dem der Kropfkapillariose, ausgelöst durch *C. annulata* und *C. contorta*, entspricht. Hinsichtlich der Pathogenität von *C. perforans* ist zu bemerken, dass in den vorliegenden Untersuchungen Infektionen mit bis zu 280 Exemplaren je Jagdfasan keine makroskopisch verifizierbaren Veränderungen des Kropfes hervorriefen.

In den eigenen Untersuchungen konnten nur bei einem Jagdfasan, der mit 80 Exemplaren von *C. contorta* infiziert war, die klinischen Zeichen der Kropfkapillariose nachgewiesen werden. Bei Infektionen des Kropfes mit bis zu 340 Exemplaren von *C. contorta* bzw. 280 Exemplaren von *C. perforans* waren hingegen keine makroskopisch erfassbaren Veränderungen feststellbar. Demgegenüber berichtet WETZEL (1967), dass bei einer Birkhenne 128 Haarwürmer der Spezies *C. annulata* zu schweren Schädigungen der Kropfschleimhaut mit Todesfolge geführt hatten.

Das klinische Bild, welches im Zusammenhang mit den in verschiedenen Abschnitten des Darmes parasitierenden *Capillaria*-Arten beschrieben wird, ist gekennzeichnet durch dünnbrei-

igen und später wässrigen Kot, struppiges Gefieder, Kachexie, Apathie und Anämie. In schweren Fällen verenden die Tiere (HIEPE et al. 1985). Die Kapillarien bohren sich dabei in das Zottenepithel und in die Darmeigendrüsen der Darmwand ein und verursachen bei starkem Befall eine diphtheroide Enteritis, in deren Verlauf es zur zelligen Infiltration der Submukosa und Muskularis und später zur Fibrose kommt. Die Ausdehnung und Stärke der pathologischen Veränderungen und die Ausprägung des klinischen Bildes sind nach WETZEL (1967) sehr stark von der Befallsintensität abhängig. ECKERT (2000) berichtet, dass bereits ein Befall des Darmes mit 30 Kapillarien zu Epitheldesquamation, Zottenverkürzung und Entzündungen in der Lamina propria führen kann. KELLOGG u. PRESTWOOD (1968) hingegen konnten bei einer Befallsintensität von 16 bis 75 *C. phasianina* je Jagdfasan keinerlei makroskopische Veränderungen im Zäkum nachweisen. Auch in den eigenen Untersuchungen waren selbst bei einer maximalen Befallsintensität von 990 *C. bursata* im Dünndarm und 53 *C. phasianina* im Zäkum keine makroskopisch erfassbaren pathologischen Veränderungen nachweisbar.

Eine mögliche Ursache für das fast vollständige Fehlen von makroskopisch nachweisbaren pathologischen Veränderungen und daraus resultierenden klinischen Symptomen könnte die Ausbildung einer Altersresistenz darstellen. So betonen verschiedene Autoren, dass mit der Ausprägung eines schweren klinischen Bildes vor allem bei Jungtieren zu rechnen ist (HIEPE et al. 1985, BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988, NICKEL 1995, ECKERT 2000). Auch WETZEL (1967) weist darauf hin, dass junge, noch im Wachstum befindliche Birkhühner für *C.-annulata*- und *C.-contorta*-Infektionen besonders empfänglich sind und gewöhnlich schwer erkranken. In den vorliegenden Untersuchungen waren signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen nicht nachweisbar. Bezieht man sich auf die Aussagen von WETZEL (1967), ist dies aber auch nicht anders zu erwarten gewesen, da alle in die Untersuchung einbezogenen Jagdfasane bereits ausgewachsen waren.

Weiterhin sind hinsichtlich des fast vollständigen Fehlens von makroskopisch nachweisbaren pathologischen Veränderungen auch speziesspezifische Unterschiede in der Pathogenität der einzelnen *Capillaria*-Arten mit in Betracht zu ziehen. So starben auf einer Farm in Nordgriechenland 57,6 % aller Wachteln infolge einer Infektion des Kropfes mit *C. contorta*, Rebhühner und Jagdfasane dieser Farm wiesen hingegen bei einer geringeren Mortalitätsrate sehr viel weniger Kropfveränderungen auf (GITHKOPOULOS et al. 1983). Bei frei lebenden Jagdfasanen in Dänemark stellte MADSEN (1941) fest, dass Jagdfasane schwerer mit *C. caudinflata* infiziert waren als Rebhühner. Und schließlich erwähnt CLAPHAM (1961), dass einige *Capillaria*-Arten, die beim Wirtschaftsgeflügel kaum klinisch relevant sind, beim Federwild schwere, tödlich verlaufende Erkrankungen hervorrufen können. Da der Jagdfasan in der Literatur aber hinreichend oft als empfängliche und durchaus schwer erkrankende Wirtsspezies für die in den vorliegenden Untersuchungen eruierten *Capillaria*-Arten beschrieben worden ist, scheidet eine speziesspezifisch verringerte Pathogenität als Ursache für die kaum festgestellten pathologischen Veränderungen und klinischen Symptome aus.

Zu bedenken ist allerdings, dass dem Fasaneriebetreiber der Fasanerie A eine verringerte Legeleistung aufgefallen war bzw. vermehrt stark abgemagerte Tiere verendet aufgefunden wurden. Diese Probleme könnten möglicherweise durch eine Kapillarieninfektion ausgelöst worden sein. Eine letztendliche Klärung dieses Zusammenhangs war aber nicht möglich, da solche verendeten Tiere nicht zur Untersuchung gelangt sind. Es stellt sich demnach die Frage, inwiefern die Untersuchungsergebnisse der 23 untersuchten Jagdfasane aus der Fasanerie A einen repräsentativen Querschnitt hinsichtlich der klinischen Ausprägung einer Kapillariose unter Berücksichtigung der festgestellten, teilweise hohen Befallsintensitäten darstellen.

Bei den frei lebenden Jagdfasanen lag die Befallsintensität höchst signifikant unter der der Fasanierefasane. Bei einer mittleren Befallsintensität von 5 Haarwürmern je Jagdfasan war mit dem Auftreten einer klinisch manifeste Kapillariose nicht zu rechnen. Da aber immerhin bei 58,5 % der untersuchten frei lebenden Tiere Haarwürmer nachweisbar waren, stellen die adulten Jagdfasane im Untersuchungsgebiet eine potentielle Ansteckungsquelle für die Jungfasane in den ersten Lebenswochen dar. Da, wie bereits erwähnt, Jungfasane prädisponierter für das Auftreten schwerer klinischer Symptome sind, sich das klinische Bild bei einem gleichzeitigen Vorliegen einer Kokzidiose (ECKERT 2000) deutlich verschlechtern kann und ein plötzlicher Temperaturabfall im Frühjahr bei durch Kapillarien geschwächten Jungfasanen sehr schnell zum Tod führt (BICKFORD u. GAAFAR 1966), sind die Ergebnisse der Untersuchungen bei den Freilandfasanen trotz geringer Befallsintensitäten durchaus als bedeutsam im Hinblick auf eine eventuell verstärkt auftretende Kükenmortalität im Frühjahr zu werten.

Die im Zusammenhang mit der nachgewiesenen Kropfkapillariose festgestellten Bohrgänge, die Eier und Kapillarien enthielten, waren stets nur im Stratum spinosum des mehrschichtigen unverhornten Plattenepithels der Kropfschleimhaut zu eruieren. WETZEL (1967) hingegen stellte bei Birkhühnern zahlreiche Bohrgänge fast ausschließlich in der Lamina propria mucosae fest. Ob wirtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Tiefe des Eindringens in die Kropfwand bei Infektionen mit Kropfkapillarien bestehen, konnte bei der Literaturlauswertung nicht geklärt werden.

Bisher nicht beschrieben ist der in den vorliegenden Untersuchungen vorgenommene Versuch der Speziesdifferenzierung allein anhand der Gesamtkörperlänge und Gesamtkörperbreite der adulten Kapillarien. Die Darstellung der Messergebnisse in Box-Whisker-Plots (Abb. 130-133, S. 144) macht dabei deutlich, dass eine Speziesdifferenzierung allein anhand der Parameter Gesamtkörperlänge und Gesamtkörperbreite nicht möglich ist, da es in Abhängigkeit von der Haarwurmspezies bei einem gewissen Anteil von Individuen zu einer Überschneidung der Messwerte kommt.

Heterakiden

Von den zwei bisher beim Jagdfasan beschriebenen ***Heterakis*-Arten** konnte in den eigenen Untersuchungen nur *Heterakis (H.) gallinarum* nachgewiesen werden. Auch bei anderen Untersuchungen zum Helminthenstatus des Jagdfasans war *H. isolonche* weitaus seltener feststellbar als *H. gallinarum* (Tab. 11, S. 62). Eine Diskussion hinsichtlich möglicher Ursachen für die so unterschiedliche Prävalenz beider *Heterakis*-Spezies bei Jagdfasanen ist in der Literatur bisher nicht geführt worden. Eine mögliche Erklärung wäre die unterschiedliche Breite des Wirtsspektrums beider Arten. *Heterakis gallinarum* wurde bei einer Vielzahl von wilden und domestizierten Hühnervögeln, aber auch bei Entenvögeln nachgewiesen. *Heterakis isolonche* hingegen konnte bisher nur bei Vögeln aus der Unterfamilie Phasianinae festgestellt werden (HARTWICH 1975). Demnach ist die Möglichkeit der Infektion des Jagdfasans mit *H. isolonche* durch andere Vogelarten nicht in gleicher Weise gegeben wie dies bei *H. gallinarum* mit dem sehr breiten Wirtsspektrum möglich ist. Weiterhin wäre denkbar, dass aufgrund der häufig sehr schweren Krankheitserscheinungen bei einer *H.-isolonche*-Infektion und der daraus resultierenden hohen Mortalitätsrate das Zeitintervall der Ausscheidung von Eiern durch das Verenden der Tiere oder das Behandeln der Jagdfasane limitiert wird und damit weniger Infektionsstoff für Neuinfektionen in der Umwelt zur Verfügung steht. Schließlich könnten auch Besonderheiten im Entwicklungszyklus von *H. isolonche* für das vergleichsweise geringe Vorkommen dieser Spe-

zies beim Jagdfasan verantwortlich sein, eine Einschätzung dazu ist jedoch aufgrund des geringen Kenntnisstandes zur Biologie dieser *Heterakis*-Spezies zur Zeit nicht möglich.

Das große Wirtsspektrum von *H. gallinarum* weist auf die geringe **Wirtsspezifität** dieses Parasiten hin. Allerdings scheint die Affinität zum Jagdfasan sehr viel höher zu sein als zu anderen Vogelarten. TOMPKINS et al. (2000) bzw. LUND u. CHUTE (1974) bezeichnen den Jagdfasan als traditionellen, bzw. am meisten kompatiblen Wirt für *H. gallinarum*. LUND u. CHUTE (1972), die Hühner, Truthühner und Jagdfasane mit *Heterakis*-Eiern bzw. mit Regenwürmern, die *Heterakis*-Eier enthielten, infizierten, konnten bei den Jagdfasanen im Vergleich zu den beiden anderen Vogelarten deutlich höhere Befallsextensitäten und Befallsintensitäten feststellen. Die Autoren übertrugen 1974 aus Jagdfasanen gewonnene *H. gallinarum*-Larven auf Japanische Wachteln, ohne dabei anschließend nennenswerte Einachweise im Kot führen zu können oder eine entsprechende Anzahl von Adulti im Zäkum festzustellen. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Japanische Wachtel offensichtlich über eine natürliche Resistenz gegen diesen Parasiten verfügen muss. Auch MADSEN (1941) stellte bei vergleichenden Untersuchungen zwischen Jagdfasan und Rebhuhn fest, dass Jagdfasane häufiger und schwerer mit *H. gallinarum* infiziert waren als Rebhühner. Einziger Bericht, der die erhöhte Affinität dieses Parasiten zum Jagdfasan nicht bestätigt, ist der von BEJŠOVEC (1970), der bei Hühnern *H. gallinarum* häufiger nachweisen konnte als bei Jagdfasanen, die in unmittelbarer Nähe der Hühnerausläufe lebten. Allerdings stellen diese Untersuchungen die erhöhte Affinität dieses Parasiten zum Jagdfasan insofern nicht in Frage, als die Populationsdichte in den Hühnerausläufen sehr viel höher und damit die Infektionsmöglichkeit der Hühner sehr viel günstiger war.

Vergleicht man die **Befallsextensität** in den eigenen Untersuchungen (84,1 %) mit anderen Arbeiten (Tab. 12, S. 63), so ist festzustellen, dass in den meisten Untersuchungen vergleichbar hohe Befallsextensitäten mit *H. gallinarum* beim Jagdfasan festgestellt werden konnten. Dies trifft allerdings nicht für die beiden in Deutschland durchgeführten Untersuchungen von HOSPES (1996) und BACKHUS (2000) zu, die in ihren Untersuchungen keine (BACKHUS) bzw. nur wenige (HOSPES – 18,2 %) Heterakiden nachweisen konnten. Ursachen hierfür sind nicht zu eruieren, da in beiden Arbeiten die Untersuchungen unter ähnlichen Bedingungen durchgeführt wurden wie in der vorliegenden Arbeit. Es handelte sich in beiden Fällen um frei lebende Jagdfasane unterschiedlichen Alters, die während der Jagdsaison erlegt worden waren. In den eigenen Untersuchungen war *H. gallinarum* mit einer Gesamtbefallsextensität von 84,1 % der am häufigsten nachweisbare Nematode. Kapillarien konnten nur bei 67,5 % und die Syngamiden nur bei 11,3 % aller Jagdfasane festgestellt werden. Der Nachweis von Zestoden, Trematoden und Kratzern gelang nur in Einzelfällen. Dieses Prävalenzmuster wird auch durch andere Arbeiten, in denen der Helminthenstatus des Jagdfasans bestimmt wurde, bestätigt. So postulieren GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) auf Grundlage ihrer eigenen Untersuchungsergebnisse und den Ergebnissen zahlreicher anderer Arbeiten aus den USA, dass *H. gallinarum* beim Jagdfasan der am häufigsten vorkommende Helminth in den Vereinigten Staaten ist. Zur gleichen Einschätzung gelangt auch MADSEN (1941) in Bezug auf den *Heterakis*-Befall des Jagdfasans in Dänemark, auch hier konnte *H. gallinarum* bei Untersuchungen in zahlreichen Revieren zu unterschiedlichen Jahreszeiten deutlich häufiger nachgewiesen werden als andere Helminthen. Auch Untersuchungen in Griechenland (GITHOPOULOS [1984b] - *H. gallinarum* [41,9 %], *C. phasianina* [14,4 %], *Raillietina echinobothrida* [2,0 %] usw.), in Polen (OKULEWICZ u. MODRZEJEWSKA [1980] - *H. gallinarum* [76,7 %], *C. phasianina* [26,7 %], *Syngamus trachea* [3,3 %] usw.) und auf dem Gebiet der ehemaligen ČSSR (PROKOP et al.

[1969] - *H. gallinarum* [86,5 %], *C. caudinflata* [24,3 %], *C. perforans* [22,8 %], PÁV [1971] - *H. gallinarum* [67,9 %], *C. phasianina* [32,6 %], *Trichostrongylus tenuis* [10,4 %] usw.) dokumentieren hinsichtlich der Helminthenfauna die dominierende Rolle von *H. gallinarum* beim Jagdfasan.

In den eigenen Untersuchungen unterschieden sich die Fasanerie- und Freilandfasane bezüglich der Befallsextensität hoch signifikant und hinsichtlich der Befallsintensität höchst signifikant voneinander. Über mögliche Ursachen hinsichtlich einer erhöhten Prävalenz und Befallsstärke von Helminthen in Fasanerien wurde bereits am Beispiel der Kapillarien diskutiert, für Heterakiden treffen die Aussagen ebenfalls zu.

Über **klinische Erscheinungen**, die im Zusammenhang mit einer *H. gallinarum*-Infektion beim Jagdfasan auftreten, wird in der Literatur nur sehr selten informiert. So berichten BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988), dass eine massive Infektion zur Bildung papillärer Wucherungen in der Schleimhaut und daraus resultierend zu einer wesentlichen Vergrößerung der Blinddärme führen kann. Dies wird in den eigenen Untersuchungen nicht bestätigt, hier waren selbst bei einer Infektion eines Fasans mit 1108 Heterakiden keine makroskopisch sichtbaren pathologischen Veränderungen im Bereich des Zäkums nachweisbar. Auch SPREHN (1932) postuliert, dass ein Massenbefall bei Fasanenküken häufig eine schwere Typhlitis auslöst. Demgegenüber bemerkt NICKEL (1995), dass ein *Heterakis*-Befall keine Krankheitssymptome oder Schädigungen beim Wirt hervorruft. Auch CLAPHAM (1961) berichtet, dass bei 102 mit *H. gallinarum* infizierten Jagdfasanen kein einziger eine Blinddarmveränderung aufwies. In anderen zahlreichen in der Literatur dokumentierten Untersuchungen, in denen teilweise hohe Befallsextensitäten und -intensitäten nachgewiesen werden konnten (Tab. 12, S. 63), wird ebenfalls nicht von pathologischen Veränderungen und klinischen Symptomen berichtet. Die Pathogenität von *H. gallinarum* für den Jagdfasan scheint demzufolge nur gering zu sein. Dies bestätigen einige Autoren insofern, da sie lediglich auf die Rolle des Jagdfasans als Reservoirwirt für *H. gallinarum* und die mögliche Gefahr der Übertragung dieses Parasiten auf das Wirtschaftsgeflügel hinweisen (TOMPKINS et al. 2000, DRAYCOTT et al. 2000). Beim Haushuhn scheint *H. gallinarum* eine etwas größere pathogene Bedeutung zu haben. So wird bei stärkeren Infektionen von Typhliden, verbunden mit Inappetenz, Kachexie, Diarrhoe sowie Mast- und Legeleistungsdepressionen, berichtet (SOULSBY 1968, HIEPE et al. 1985, HIEPE u. SCHUSTER 1992). Die Legeleistungsdepression wird nach HIEPE et al. (1985) durch die Störung der Zelluloseverdauung hervorgerufen. Dieser Aspekt ist insofern von Interesse, da, wie bereits bei den Kapillarien erwähnt, der Fasaneriebetreiber der Fasanerie A von einer Abnahme der Legeleistung berichtet hatte. Neben den teilweise starken Infektionen mit Kapillarien in der Fasanerie A kämen demnach auch die *Heterakis*-Infektionen als mögliche Ursache für die beobachtete Legeleistungsdepression in Frage.

Weiterhin wird die Rolle von *H. gallinarum* im Zusammenhang mit einer *Histomonas meleagridis*-Infektion beim Jagdfasan diskutiert. CLAPHAM (1961) wies in Großbritannien *Histomonas (H.) meleagridis* bei 60 verendeten Jagdfasanen nach, die typische pathologische Veränderungen in Leber und Zäkum aufwiesen. Bei den betroffenen Vögeln war gleichzeitig auch ein geringgradiger Befall mit *H. gallinarum* feststellbar. Auch BOYD (1971) gelang die Infektion mit in vitro kultivierten *H. meleagridis*-Stämmen, wobei die Jagdfasane die typischen Symptome und pathologischen Veränderungen der „Schwarzkopfkrankheit“ zeigten. Gleichzeitig infizierte Wachteln erkrankten hingegen durch die bloße orale oder rektale Applikation der Histomonaden nicht. Erst die Applikation von mit Histomonaden infizierten *Heterakis*-Eiern führte zur klassischen Ausprägung der Schwarzkopfkrankheit. Es wurde in diesem Zusammen-

hang vermutet, dass die Heterakiden eine Vorschädigung der Schleimhaut des Zäkums verursacht hatten und so die Eintrittspforten für den Erreger geschaffen wurden. Im Gegensatz dazu vertreten GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) die Auffassung, dass die Histomonadose und die Übertragung durch *H. gallinarum* beim Jagdfasan keine Rolle spielen. Zu der gleichen Schlussfolgerung gelangen LUND u. CHUTE (1972) im Rahmen ihrer Infektionsversuche. Eine rektale Inokulation von 100 000 Histomonaden führte nur bei 27,3 % der Jagdfasane zu pathologischen Veränderungen des Zäkums, die Mortalität betrug 0 %. Bei der Applikation von mit *H. meleagridis* infizierten *Heterakis*-Eiern bzw. von Regenwürmern, die solche enthielten, konnten bei einer Mortalität von 0 % ebenfalls nur bei einigen Jagdfasanen pathologische Veränderungen des Zäkums, nicht jedoch der Leber, nachgewiesen werden. Auch in den eigenen Untersuchungen waren trotz der hohen Befallsextenstität und Befallsintensität bei den Fasaneriefasanen makroskopisch keine Veränderungen der Zäka oder der Leber erkennbar, die auf eine Histomonadose hätten hinweisen können.

Im Zusammenhang mit dem Auftreten klinischer Erscheinungen bei einer *H.-gallinarum*-Infektion wird die Bedeutung des Lebensalters der Wirte in der Literatur recht kontrovers diskutiert. Nach BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) bildet sich beim Jagdfasan mit zunehmender Infektionshäufigkeit eine gewisse Immunität aus, so dass Jungfasane im Alter von 7 Monaten eine Infektion symptomlos überstehen. ECKERT (2000) bemerkt hingegen, dass bei Erstinfektionen nur unbedeutende Läsionen im Bereich der Zäkumwand zu beobachten sind, sich bei Reinfektionen hingegen knotige Veränderungen in der Zäkumwand als Ausdruck einer Sensibilisierung des Blinddarmes nachweisen lassen. Auch HARTWICH (1975) erwähnt, dass die Anzahl der Zweitlarven, die eine Wanderung durch die Mukosa und Submukosa des Blinddarmes durchführen und dabei zu entsprechenden Gewebeläsionen führen, mit zunehmendem Alter der Tiere deutlich ansteigt. Gleichzeitig erwähnt er aber auch, dass eine *H.-gallinarum*-Infektion zur Ausbildung einer Immunität führt und sich infolgedessen bei einer Zweitinfektion relativ wenige Heterakiden entwickeln, deren Entwicklungszeit verlängert und deren Gesamtkörperlänge deutlich reduziert ist. Zu ganz anderen Ergebnissen kommen MADSEN (1941) und GILBERTSON u. HUGGHINS (1964). In ihren Untersuchungen waren adulte Jagdfasane unabhängig von der Jahreszeit und den Untersuchungsgebieten deutlich häufiger und intensiver infiziert als juvenile Jagdfasane. In den eigenen Untersuchungen konnten in den Altersgruppen 1 und 2 keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Befallsextenstität und der Befallsintensität festgestellt werden, allerdings handelte es sich dabei auch nicht um juvenile Jagdfasane. Eine Verkleinerung der Heterakiden, wie sie nach HARTWICH (1975) zumindest bei den 3- bis 5-jährigen Jagdfasanen zu erwarten gewesen wäre, da hier mit großer Wahrscheinlichkeit keine Erstinfektion vorlag, konnte dabei nicht beobachtet werden.

Neben dem Zäkum werden von einigen Autoren auch das Kolon und der Dünndarm als mögliche Lokalisationen von *H. gallinarum* angeführt (HARTWICH 1975, SKRYABIN et al. 1991). Der Nachweis dieses Parasiten in Ösophagus, Drüsen- und Muskelmagen, wie in der vorliegenden Arbeit, ist bisher nicht beschrieben worden. Ob es sich bei diesen Abschnitten des Verdauungstraktes tatsächlich um originäre parasitäre Lokalisationen von *H. gallinarum* handelt, kann letztlich nicht geklärt werden. Auffällig war, dass bei einem Tier ausschließlich ein Nachweis, allerdings nur eines einzigen Heterakiden, im Kropf möglich war. Andere Ursachen für das Auftretens von Helminthen in untypischen Abschnitten des Digestionstraktes wurden bereits bei den Kapillarien diskutiert.

Der Nachweis einer zusätzlichen Kaudalpapille bei einem *H.-gallinarum*-Männchen in der vorliegenden Arbeit wurde bisher in der Literatur nicht beschrieben. HARTWICH (1975) bemerkt allerdings, dass die Anzahl der Kaudalpapillen durchaus schwanken kann, da eine oder selten mehrere Papillen fehlen können oder ein drittes Papillenpaar in Höhe des Saugnapfes ausgebildet sein kann. Letzteres konnte, wie im Ergebnisteil beschrieben, bei 4 von 100 Heterakiden festgestellt werden. Es scheint demzufolge bei *H. gallinarum* eine gewisse individuelle Variabilität hinsichtlich der Anzahl der Kaudalpapillen vorzuliegen, die möglicherweise das Auftreten der zusätzlichen Papille zwischen Anus und Saugnapf erklärt.

Syngamiden

Von den 38 bei Vögeln beschriebenen Arten aus der Gattung *Syngamus* SIEBOLD, 1836 (ANDERSON u. SHAPIRO 1955) konnte beim Jagdfasan nach der vorliegenden Literatur bisher nur die Spezies *Syngamus (S.) trachea* nachgewiesen werden. Die zahlreichen Funde dieses Parasiten in verschiedenen Ländern (Tab.13, S. 66) machen deutlich, dass dieser Parasit beim Jagdfasan weltweit eine Rolle spielt.

Nur in zwei in der vorliegenden Literatur veröffentlichten Arbeiten zum *S.-trachea*-Befall bei Fasaneriefasanen (Tab.14, S. 67) wurde von einer ähnlich hohen **Befallsextensität** (55 %, 45 %) wie in den eigenen Untersuchungen (51,5 %) berichtet. Betrachtet man die Prävalenz des *Syngamus*-Befalls differenzierter, so ist festzustellen, dass die Extensität in der Fasanerie B (20 %) der der meisten anderen Untersuchungsergebnisse aus der Literatur entspricht (Tab.14, S. 67). Eine Befallsextensität von 65,2 %, wie sie in der Fasanerie A nachweisbar war, wurde hingegen in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht erwähnt. Mit dieser hohen Prävalenz war in der Fasanerie A nicht zu rechnen, da der Boden sandig und ausgesprochen trocken war, so dass nicht von einer hohen Dichte an Regenwürmern als paratenische Wirte ausgegangen werden konnte. Inwiefern andere Stapelwirte, wie Gastropoden oder Insekten, in stärkerem Maße in der Fasanerie vorkamen, kann nicht eingeschätzt werden. Beim Fehlen solcher potentieller Stapelwirte müsste die Infektion der Jagdfasane durch die direkte Übertragung von infektiösen Larven III, die sich noch im Ei befinden oder bereits geschlüpft sind, erfolgt sein. GUILFORD u. HERRICK (1952) berichten allerdings von einer schnellen Zerstörung der *Syngamus*-Eier in trockenem Boden. ENIGK u. HAZRA (1970) führten dazu Versuche mit Eiern, die in Wasser suspendiert und anschließend in Petrischalen verbracht wurden, durch und stellten fest, dass bei einer relativen Luftfeuchte von 40 % die Eier nach 12 Stunden, bei einer relativen Luftfeuchte von 50 % nach 22 Stunden und bei einer 70 %igen relativen Luftfeuchte nach 54 Stunden abgestorben waren. BEJŠOVEC (1976) weist außerdem darauf hin, dass auch die aus den Eiern freigewordenen Larven III nur in einem feuchten Milieu längerfristig überleben können. Es ist demnach zu vermuten, dass bei günstigeren Bodenverhältnissen mit einer noch höheren Befallsextensität in der Fasanerie A zu rechnen gewesen wäre. Mögliche Ursachen für die trotz Trockenheit ausgesprochen häufigen Nachweise von *S. trachea* in der Fasanerie A könnten die im Vergleich zur Fasanerie B höhere Tierkonzentration, die über jahrzehntelange Nutzung der gleichen Ausläufe und die bisher nicht durchgeführten prophylaktischen Maßnahmen, wie Pflügen oder Kalken des Bodens, darstellen. Weiterhin unterscheiden sich die beiden Fasanerien auch dadurch, dass in der Fasanerie B einmal jährlich eine Behandlung mit einem Benzimidazolpräparat durchgeführt wurde, und somit der Infektionsdruck in der Fasanerie B deutlich verringert worden ist.

In den eigenen Untersuchungen konnte bei keinem der 118 untersuchten frei lebenden Jagdfasane ein *Syngamus*-Befall festgestellt werden. In vergleichbaren Arbeiten aus Deutschland kommt nur BACKHUS (2000) zu demselben Ergebnis, auch hier war bei den 47 hinsichtlich ihres Endo- und Ektoparasitenstatus untersuchten und während der Jagdsaison geschossenen, frei lebenden Jagdfasanen ein Nachweis von *S. trachea* nicht möglich. HOSPES (1996), der unter ähnlichen Bedingungen wie in der vorliegenden Untersuchung 150 frei lebende Jagdfasane sezierte, konnte hingegen bei 5 % der Tiere einen *S.-trachea*-Nachweis führen. Auch in zahlreichen Veröffentlichungen aus anderen Ländern wird das Vorkommen von *S. trachea* bei frei lebenden Jagdfasanen beschrieben (Tab.14, S. 67). Die höchste Prävalenz stellte dabei BEJŠOVEC (1976) fest, der im Untersuchungszeitraum Mai bis Dezember bei 21,6 % der 148 untersuchten frei lebenden Jagdfasane *S. trachea* dokumentierte. HIEPE et al. (1985) verweisen sogar explizit darauf, dass aufgrund der Lebensweise des Jagdfasans, der sich den größten Teil des Jahres in baumbestandenen, feuchten Gebieten, die gute Entwicklungsbedingungen für *S. trachea* darstellen, aufhält, eine höhere Befallsextenstität bei Freilandfasanen zu erwarten wäre als bei anderen Vogelarten. Tatsächlich enthält eine Vielzahl der 24 in die Untersuchung einbezogenen Reviere feuchte Biotopstrukturen, wie Schilfflächen, Teiche, kleine Fließgewässer und die Saale. Um so weniger ist trotz des Vorhandenseins solcher feuchten Areale in den in die eigenen Untersuchungen einbezogenen Revieren der fehlende Nachweis von *S. trachea* zu erklären. Weiterhin ist nach BEJŠOVEC (1976) bei einer hohen Konzentration von Jagdfasanen auf kleineren Flächen mit einem Anstieg des Befalls mit *S. trachea* zu rechnen. Da im Frühjahr eine Migration der Jagdfasane auf die Feldflächen erfolgt, diese dort bis zum Anfang des Herbstes verbleiben und sich dann im Verlauf des Herbstes und Winters in den bewaldeten Arealen der Feldfluren konzentrieren, wäre in den Monaten November und Dezember, in denen die meisten frei lebenden Jagdfasane untersucht worden sind (87,3 %) (Abb. 86, S. 98), verstärkt mit dem Auffinden von *S. trachea* zu rechnen gewesen.

Eine mögliche Ursache für den fehlenden Nachweis dieses Parasiten bei den frei lebenden Jagdfasanen könnte dessen Saisondynamik darstellen. So stellte BEJŠOVEC (1976) im Rahmen von ganzjährigen Untersuchungen fest, dass die Befallsextenstität in den Monaten September und Oktober besonders hoch ist, in den Monaten November, Dezember und Januar hingegen nur sehr selten Befälle nachweisbar waren. Diese Ergebnisse bestätigt auch PÁV (1971), der ebenfalls in den Monaten September/Oktober die höchsten Prävalenzen nachweisen konnte, in den Wintermonaten fiel hingegen die Befallsextenstität stark ab. Einige Autoren vertreten sogar die Auffassung, dass *S. trachea* im Wildgeflügel nicht überwintert, und demzufolge ein Nachweis in den Wintermonaten nicht möglich ist. Ursachen für diese saisonalen Schwankungen stellen der geringe Prozentsatz an Eiern, die überwintern können, bzw. das Absterben der aus den Eiern geschlüpften Larven III während des Winters dar (ENIGK u. HAZRA 1970, HIEPE et al. 1985). Dies führt dazu, dass Jungtiere sich im Frühjahr nur in geringem Maße mit Larven III enthaltenden Eiern oder geschlüpften Larven III infizieren können. Da die Entwicklung der Larven im Ei nur bei Temperaturen von über 15 °C erfolgt, entwickelt sich erst im Verlaufe des Sommers eine größere Anzahl von infektiösfähigen Larven III, so dass die höchste Larvendichte und damit die größten Infektionsraten erst im September und Oktober zu erwarten sind. Mit zunehmendem Temperaturabfall in den Monaten November und Dezember reduziert sich die Zahl der infektiösfähigen Larven deutlich, bzw. sinken die Zahl der als paratenische Wirte fungierenden Insekten und Gastropoden und die Dichte der in den oberen Bodenschichten lebenden Regenwürmer stark ab, so dass in diesen Monaten die Befallsextenstität mit *S. trachea* deutlich absinkt. Da nur 3,4 % aller untersuchten frei lebenden Jagdfasane im Monat Oktober und alle übrigen Tiere in den Monaten November, Dezember und Januar untersucht worden sind,

könnte dies die fehlenden Nachweise von *S. trachea* bei den frei lebenden Jagdfasanen erklären. Unverständlich bleibt allerdings, warum bei einer durchschnittlichen Überlebenszeit der Adulti in der Trachea von 4 Monaten (ANDERSON u. SHAPIRO 1955, ENIGK u. HAZRA 1970, HIEPE et al. 1985, ECKERT 2000) und einem Höhepunkt der Infektion der Jagdfasane mit *S. trachea* in den Monaten September/Okttober bereits im November deutlich niedrigere Prävalenzen nachweisbar sind. Die verringerte Infektionsmöglichkeit über Eier, Larven III in der Umwelt oder paratenische Wirte allein kann dieses Absinken der Befallsextenstität nicht erklären, da bei der Überlebenszeit Adulti aus den vorangegangenen Monaten noch in gleicher Weise nachweisbar sein müssten.

In den eigenen Untersuchungen konnte der *Syngamus*-Befall, wenn auch nicht statistisch gesichert, vor allem im kranialen Trachealdrittel nachgewiesen werden. Auch HOSPES (1996) berichtet von einer Präferenz des Parasiten zu bestimmten Abschnitten der Trachea. Allerdings kommt der Autor zu genau entgegengesetzten Ergebnissen, da er *S. trachea* ausschließlich in den beiden distalen (kaudalen) Dritteln der Trachea nachweisen konnte. Es ist demnach aufgrund der konträren Ergebnisse und dem Fehlen von Berichten aus anderen Arbeiten zu dieser Problematik anzunehmen, dass das verstärkte Auftreten von *S. trachea* in bestimmten Trachealabschnitten eine zufällige Verteilung darstellt, die nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit ist.

Die im Kapitel 2.3.4.2, S. 68, beschriebenen klinischen Erscheinungen konnten, soweit dies während des Einfangens der 33 aus den Fasanerien stammenden Jagdfasane überhaupt möglich war, nicht beobachtet werden. Auch andere Autoren berichten, dass mit dem Auftreten einer schweren, unter Umständen tödlich verlaufenden Syngamose vor allem bei Jungfasanen bis zu einem Alter von 12 Wochen zu rechnen ist. Ältere Jagdfasane sind zwar häufig mit Syngamiden infiziert, der Befall verläuft aber symptomlos oder unter wenig ausgeprägten Krankheitserscheinungen. Davon abweichend konnten KOTLÁN (1960), BOCH u. SCHNEIDAWIND (1988) und ECKERT (2000) bei adulten Hühnern keine Syngamiden mehr nachweisen bzw. erkrankten Puten jeden Alters an einer Syngamose. Grund für die unterschiedliche Ausprägung der klinischen Bilder in verschiedenen Altersstufen ist nach HIEPE u. SCHUSTER (1992) die tierartspezifische Ausbildung einer Altersresistenz. Beim Huhn wird demnach eine besonders belastungsfähige Immunität ausgebildet, die eine Reinfektion in der Regel vollständig verhindern kann, bei der Pute hingegen scheint keine Resistenzentwicklung zu erfolgen. Die Altersresistenz des Jagdfasans kann offensichtlich eine Reinfektion nicht verhindern, jedoch die Schwere des klinischen Bildes. CLAPHAM (1961) berichtet in diesem Zusammenhang, dass vor allem bei adulten Hennen in der Brutsaison häufiger eine Syngamose nachweisbar sei, da diese durch die Belastung eine Resistenzminderung erfahren würden.

In den eigenen Untersuchungen konnten bei zwei Jagdfasanen mit Befallsintensitäten von 21 und 1 Syngamuspärchen je Tier makroskopisch deutlich sichtbare Veränderungen im Bereich der Trachea festgestellt werden. Die Trachealwand wies mehrere, bis zu kirschkerngroße, über die Oberfläche erhabene und gelb gefärbte, rundliche Verdickungen auf. Erstmals wurden solche bis erbsengroßen Trachealwandverdickungen im Bereich der Anheftungsstelle der Syngamiden von CLAPHAM (1935a) beschrieben. Weiterhin berichten Autoren aus Italien (CARRARA 1960, VALENZA 1975), Kanada (FERNANDO et al. 1971), aus den USA (GUILFORD u. HERRICK 1954) und der ehemaligen ČSSR (BEŠOVEC 1976) von pathologischen Veränderungen der Trachealwand. GUILFORD u. HERRICK (1954) und FERNANDO et al. (1971) erwähnen, dass diese Veränderungen ausschließlich durch die Männchen hervorgerufen werden. Dabei wird der Trachealknorpel penetriert, was mit einer serös-sulzigen Infiltration des peritrachealen Binde-

gewebes einhergeht (KOTLÁN 1960). Im Bereich dieser Umfangsvermehrungen wiesen FERNANDO et al. (1971) nekrotische Areale, Riesenzellen und massenhaft Granulozyten nach. Diese Befunde stimmen mit den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen überein. Die Einbettung des Vorderteils und der anterioren Körperhälfte der Männchen in diese knotigen Verdickungen, wie dies von GUILFORD u. HERRICK (1954) und FERNANDO et al. (1971) beschrieben wurde, konnte in den eigenen Untersuchungen allerdings nicht bestätigt werden. Bei den Befunden der genannten Autoren, aber auch bei BEJŠOVEC (1976) und in den eigenen Untersuchungen waren diese knotigen Umfangsvermehrungen nie lumenwärts, sondern stets nur an der äußeren Wand der Trachea erkennbar. CLAPHAM (1935a) hingegen wies die Veränderungen auch lumenwärts nach. Diese verursachten eine schwere Einengung des Lumens, was zum Ersticken der Jagdfasane führte.

Trematoden

Die zwei in der vorliegenden Arbeit nachgewiesenen Trematoden konnten mit Hilfe der in Tab. 24, S. 89, aufgeführten Bestimmungsliteratur der Gattung *Echinostoma* zugeordnet werden. Eine eindeutige Einordnung in das Taxon Art war nicht möglich, da im Rahmen der Präparation und Anfärbung der Trematoden einige morphologische Strukturen nicht mehr hinreichend genau erkennbar waren. Des Weiteren schien eine zweifelsfreie Artzuordnung auch deshalb nicht sinnvoll, da bereits 1960 KOTLÁN darauf hinwies, dass die Echinostomatiden eine beträchtliche individuelle Variabilität hinsichtlich ihrer Körpergröße und Breite, der Größe und Gestalt der Saugnäpfe, der Hoden und Eier sowie der Anzahl der Stacheln am Kopfkragen aufzuweisen haben. Da beide nachgewiesenen Trematoden aufgrund ihrer morphologischen Unterschiede offensichtlich unterschiedlichen Spezies angehören und somit je Spezies nur ein Exemplar vorlag, war es nicht möglich, zwischen speziesspezifischen Merkmalsausprägungen und individuellen Variabilitäten zu unterscheiden.

Nachweise von Trematoden beim Jagdfasan sind in der Literatur bisher nur sehr selten erwähnt worden. Meist handelt es sich dabei um Einzelfunde. Lediglich *Echinoparyphium recurvatum* und *Echinostoma revolutum* wurden von mehreren Autoren aus verschiedenen Ländern beim Jagdfasan beschrieben (Tab. 16, S. 70). Trematodennachweise konnten dabei aufgrund der Biologie der Zwischenwirte vor allem bei frei lebenden Jagdfasanen und nur vereinzelt bei Fasaneriefasanen geführt werden (Tab. 17, S. 71). Nach Aussage von HOSPES (1996) ist in der Literatur das Vorkommen von Echinostomatiden bei frei lebenden Jagdfasanen bislang nicht beschrieben worden. Dies kann jedoch nicht bestätigt werden, da *Echinoparyphium recurvatum* und *Echinostoma revolutum* von verschiedenen Autoren sowohl in Fasanerien als auch bei Freilandfasanen nachgewiesen wurden (Tab. 17, S. 71).

Die Befallsextensität und -intensität eines Trematodenbefalls beim Jagdfasan wurde in der vorliegenden Literatur nur sehr selten dokumentiert. Auffällig war bei den Literaturangaben, dass die Prävalenz stets ausgesprochen gering war. Auch in den eigenen Untersuchungen ist nur bei zwei Jagdfasanen der Nachweis von Trematoden möglich gewesen. Grund für die geringe Prävalenz des Trematodenbefalls könnten die unterschiedlichen Biotopansprüche des Jagdfasans und der Zwischenwirte, die an das Wasser adaptiert sind, darstellen. Weiterhin nimmt der Jagdfasan in der Regel keine Nahrung direkt aus Gewässern auf, so dass aquatile Schnecken, Muscheln und Froschlurche, die die zweiten Zwischenwirte darstellen, nur ausgesprochen selten gefressen werden dürften. HIEPE u. SCHUSTER (1992) beschreiben allerdings auch die

Ausbildung einer relativen Altersresistenz, so dass ein Nachweis in Jungfasanen unter Umständen häufiger möglich sein könnte. Die gleichen Autoren machen auch auf die Saisonalität des Befalls mit Echinostomen aufmerksam. Eine Infektion erfolgt demnach vor allem in den Sommermonaten, während in den Wintermonaten ein Abgang der Trematoden erfolgen soll. Die Überwinterung findet in den Zwischenwirten und nicht in den Endwirten statt. Es wäre demnach möglich, dass bei Untersuchungen im Frühjahr und Sommer mit einer höheren Prävalenz, als dies bei den vorliegenden Untersuchungen im Herbst und Winter der Fall war, zu rechnen ist.

Ein schwacher Befall mit Vertretern aus der Familie Echinostomatidae verläuft nach ECKERT (2000) in der Regel subklinisch. Dies wird durch die eigenen Untersuchungen bestätigt, da bei keinem der beiden befallenen Jagdfasane klinische Symptome, die mit einem Trematodenbefall in Verbindung gebracht werden können, feststellbar waren. Bei stärkeren Befällen können der bestachelte Kopfkragen und das Integument eine Schleimhautschädigung bis hin zur hämorrhagischen Enteritis hervorrufen (ECKERT 2000).

Kratzer

Da nach der vorliegenden Literatur beim Jagdfasan bisher nur zweimal der Nachweis eines Kratzers (*Plagiorhynchus cylindraceus*) durch CLAPHAM (1938b) in Großbritannien und durch MADSEN (1941) in Dänemark möglich war, handelt es bei dem Fund in der vorliegenden Arbeit offensichtlich um den Erstnachweis dieses Parasiten beim Jagdfasan in Deutschland und um den weltweit dritten Nachweis dieses Parasiten beim Jagdfasan.

Die gegenüber den Literaturangaben (10-13 mm) in den eigenen Untersuchungen festgestellte geringere Gesamtkörperlänge (6,4 mm) ist wahrscheinlich darauf zurück zu führen, dass es sich im vorliegenden Untersuchungsmaterial um ein unreifes Weibchen, welches noch keine Eier angebildet hatte, handelt. Durch die erwähnten Autoren wurden Angaben zu Befallsextensität, Befallsintensität oder Krankheitserscheinungen im Zusammenhang mit dem Nachweis dieses Kratzers beim Jagdfasan nicht gemacht, so dass ein Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen nicht möglich ist.

Zestoden

Die Prävalenz des Zestodenvorkommens in den eigenen Untersuchungen war mit einem Nachweis von 2 Skolizes und 9 Proglottiden in nur einem Jagdfasan ausgesprochen gering. In den bereits erwähnten Arbeiten aus Deutschland (HOSPES 1996, BACKHUS 2000), in denen unter ähnlichen Bedingungen frei lebende Jagdfasane während der Jagdsaison untersucht worden sind, fehlen Nachweise von Zestoden vollständig. Auch Arbeiten aus anderen Ländern zeigen, dass die Prävalenz des Zestodenbefalls beim Jagdfasan häufig sehr gering ist (Tab. 19, S. 77). Eine mögliche Ursache für die geringe Befallsextensität könnte die saisonale Periodizität vieler Bandwurmspezies darstellen. So bemerken HIEPE u. SCHUSTER (1992), dass mit einem Bandwurmbefall aufgrund der Aktivität der Zwischenwirte nur in der warmen Jahreszeit zu rechnen ist. GILBERTSON u. HUGGHINS (1964) konnten während der Monate Januar und Februar bei keinem der 106 untersuchten Jagdfasane *Choanotaenia infundibulum* nachweisen, in den Monaten Juli, August, September und November war hingegen bei 15 Jagdfasanen der Nachweis dieses Bandwurmes möglich. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch DOWELL et al. (1983), auch hier gelang ein Nachweis von *Choanotaenia infundibulum* in den Wintermonaten nicht. Ursache dafür ist nach Auffassung der Autoren die geringe Temperaturtoleranz der

Zystizerkoide hinsichtlich ihrer Entwicklung in den Zwischenwirten. Die Entwicklung war bei Temperaturen von 15,5-23,8 °C innerhalb von 49 Tagen und bei Temperaturen von 23,8-37,2 °C innerhalb von 17-20 Tagen vollständig abgeschlossen. Außerhalb dieses Temperaturbereiches brach die Entwicklung der Finnen ab. Diese saisonale Periodizität ist allerdings nicht bei allen Zestodenspezies in gleicher Weise ausgeprägt. So werden Masseninfektionen mit *Davainea andrei* vor allem von September bis Dezember beobachtet (BOCH u. SCHNEIDAWIND 1988) bzw. können andere *Davainea*-Arten in den letzten Wintermonaten sowie im Frühjahr verstärkt nachgewiesen werden (KOTLÁN 1960).

Weiterhin wird bei vielen Spezies eine Destrobilisation in den Wintermonaten beobachtet (KOTLÁN 1960, HIEPE u. SCHUSTER 1992). Dabei verbleiben nur die Skolizes in den tieferen Schichten der Dünndarmschleimhaut, so dass ein Nachweis dieser, auch im Rahmen einer Sektion, nur schwer möglich ist.

In den eigenen, aber auch in anderen, in der Literatur beschriebenen Untersuchungen (Tab. 19, S. 77) wurden Zestodennachweise vor allem bei frei lebenden Jagdfasanen geführt. HIEPE et al. (1985) verweisen darauf, dass für viele Bandwurmartentypen hydrophile Schnecken als Zwischenwirte fungieren und demzufolge in Fasanerien, wo in der Regel keine feuchten Areale vorkommen, seltener mit einem Bandwurmbefall zu rechnen ist. Spezies, bei denen Insekten als Zwischenwirte in Frage kommen, würden hingegen auch bei intensiv gehaltenen Tieren häufiger zu finden sein.

Klinische Erscheinungen werden im Zusammenhang mit einem Zestodenbefall beim Jagdfasan nur sehr selten beobachtet. Bei Jungtieren sind vereinzelt Durchfälle, Kachexie, Entwicklungsdepression und in seltenen Fällen Todesfälle beobachtet worden (KUTZER 2000). Auch in der vorliegenden Arbeit verursachte der Zestodenbefall bei dem betroffenen Jagdfasan keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen.

Befall mit *Erysipelothrix rhusiopathiae*

Bisherige Berichte zu *E.-rhusiopathiae*-Infektionen bei Jagdfasanen bezogen sich stets auf Tiere aus Fasanerien. In den vorliegenden Untersuchungen dürfte es sich demnach um den Erstnachweis von *E. rhusiopathiae* bei Jagdfasanen in freier Wildbahn handeln.

Klinische Symptome, wie Appetitlosigkeit, Durchfall, Abmagerung, Teilnahmslosigkeit, gesträubtes Gefieder, Hängenlassen von Stoß und Flügeln, Lahmheiten oder ein verminderter Fluchtreflex (RAINES u. WINKEL 1956, MÜLLER 1978, BOCKLISCH et al. 1981), konnten vor dem Abschuss nicht beurteilt bzw. nicht beobachtet werden. Pathologisch-anatomische Veränderungen, z. B. flächenförmige Blutungen im Epi- und Myokard, Milz- und Leberschwellung, miliare Nekroseherde auf der Leberoberfläche, intensive Rotfärbung der Darmschleimhaut, stark injizierte Gekrösegefäße oder spritzerförmige Blutungen in Brust- und Schenkelmuskulatur (MÜLLER 1978, BOCKLISCH et al. 1981), die für eine akute oder chronische Rotlaufinfektion sprechen, waren bei der Sektion der Jagdfasane nicht festzustellen. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass im vorliegenden Fall die Jagdfasane latent infiziert, d. h. Träger des Erregers waren, ohne jedoch selbst zu erkranken. Dafür spricht auch, dass der Erregernachweis bei sieben der neun infizierten Tiere erst über die Anreicherung geführt werden konnte. Es wird verschiedentlich in der Literatur darauf hingewiesen, dass es sich beim Rotlauf um eine Faktorenkrankheit handelt. Nur bei entsprechend ungünstigen Bedingungen, z. B. nasskalter Witterung (ZIEGER 1952, BOCKLISCH et al. 1981), Ernährungsstörungen oder starkem Parasitenbefall (BRACK u. STOLL 1967), die zu einer Verschlechterung der Abwehrlage führen, kann der Erreger ein entsprechendes Krankheitsbild hervorrufen. Diese Faktoren könnten in den Revieren

dazu führen, dass latent infizierten Jungfasane im Frühjahr erkranken und verenden. Über die Infektionsquellen für die Jagdfasane kann nur spekuliert werden. Als ubiquitärer Keim wird *E. rhusiopathiae* im Boden nachgewiesen und kann von dort mit dem Futter in den Körper gelangen. Haus- und Wildschweine stellen hierbei die bedeutendste Infektionsquelle dar (WELLMANN 1957, BRACK u. STOLL 1967). Größere Schweinehaltungsbetriebe sind in den 5 betroffenen Revieren nicht vorhanden, jedoch existieren in dem Territorium private Schweinehalter. Ausgebrachte Schweinefäkalien könnten eine Infektionsquelle darstellen. Auch das Wildschwein kann möglicherweise als Infektionsquelle in Frage kommen. RAEBIGER berichtete bereits 1914 über an Rotlauf erkrankte Wildschweine im Harz. WELLMANN u. LIEBKE (1960) stellten fest, dass bei den meisten der von ihnen untersuchten Wildschweine auf den Tonsillen Rotlauferreger nachweisbar waren. In allen fünf Revieren, in denen bei den vorliegenden Untersuchungen *E. rhusiopathiae* gefunden wurde, kommt Schwarzwild entweder als Standwild oder als Wechselwild vor. Feuchte Böden, Abwässer und Schlamm in den Uferzonen von Gewässern, in denen der Erreger bis zu 30 Tage, möglicherweise sogar Monate bis Jahre, überleben und bei günstigen Bedingungen sogar vermehren kann (SCHMIDT-HOENSDORF 1931, BOCKLISCH et al. 1981, ZIEDLER 1992), stellen ebenfalls Infektionsquellen dar. Durch eines der betroffenen Reviere fließt die Saale, und zwei weitere Reviere, aus denen Jagdfasane eine Rotlaufinfektion aufwiesen, grenzen an ein ausgedehntes Schilfareal, welches von einem kleineren Flüsschen gespeist wird. Infektionen durch Gewässerschlammschlamm wären hier sehr wohl möglich. Da auch Schadnager (SCHMIDT-HOENSDORF 1931, WELLMANN 1957, GÖLTENBOTH u. KLÖS 1972, ZIEDLER 1992) und Insekten (WELLMANN 1950, 1962), die naturgemäß in allen Revieren vorhanden sind, den Erreger übertragen können, müssen auch diese als Infektionsquelle in Betracht gezogen werden. Nach Auffassung von MÜLLER* (2002) spielt zumindest bei den Fasaneriefasanen nicht die orale Infektion, sondern die Wundinfektion die entscheidende Rolle bei der Erregerübertragung. Da in fast allen Fasanerien der Kannibalismus eine Rolle spielt, würden die in diesem Zusammenhang auftretende Läsionen die Eintrittspforte für den im Boden häufig vorkommenden Erreger darstellen.

* persönliche Mitteilung von Herrn Dr. H. Müller, Leipzig am 08.06.2002

6. Schlussfolgerungen

Die bei den frei lebenden **ausgewachsenen** Fasanen nachgewiesenen Endo- und Ektoparasiten können aufgrund der insgesamt nur geringen Befallsintensitäten in der vorliegenden Untersuchung für den generellen Negativtrend in der Populationsentwicklung des Jagdfasans in den untersuchten Revieren **nicht** primär verantwortlich gemacht werden.

In der Population der frei lebenden Fasane ist jedoch ein breites Parasitenspektrum, das auch Endoparasiten (Kokzidien und *Capillaria* spp.) mit einem hohen pathogenen Potential für **Jungfasane** enthält, vorhanden. Beim Vorliegen prädisponierender Faktoren wie kalter Witterung, Insektenmangel oder Stress, ausgelöst durch einen hohen Feinddruck oder die permanente Beunruhigung durch den Menschen, kann es zu einem massiven Befall mit diesen Parasiten und zu einer erhöhten Mortalität bei den Fasanenküken kommen. Diese könnten mitverantwortlich für die negative Populationsentwicklung bzw. für die jährlichen Schwankungen in der Populationsdichte sein.

Aufgrund des Vorkommens von latenten *Erysipelothrix-rhusiopathiae*-Infektionen auch bei **frei lebenden** Fasanen und der Möglichkeit der Infektion des Menschen sind beim Ausweiden der Vögel von den Jägern entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, z. B. Tragen von Schutzhandschuhen, zu beachten. Der unter Umständen komplizierte Verlauf der Rotlaufinfektion beim Menschen (Endokarditis, Meningitis, Arthritis) sollte den Jäger veranlassen, beim Auftreten eines Erysipeloids unverzüglich einen Arzt aufzusuchen.

Ein Vergleich der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit denen anderer Untersuchungen aus dem deutschsprachigen Raum macht deutlich, dass überregionale Schlussfolgerungen zum Parasitenstatus des Jagdfasans aufgrund regionaler Untersuchungen nicht möglich sind.

Für die **Fasanenhege in den Revieren** und die **Haltung dieses Vogels in Fasanerien** ergeben sich aus den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen und der Auswertung des internationalen Schrifttums folgende Schlussfolgerungen:

- Die unterschiedlichen Umweltbedingungen der Fasane in Fasanerien und im Freiland haben sowohl Einfluss auf das Parasitenspektrum als auch auf die Extensität und Intensität des Ekto- und Endoparasitenbefalls.
- Die bei den Fasaneriefasanen gegenüber den frei lebenden Fasanen deutlich höhere Befallsextensität und -intensität mit *Eimeria* spp., *Heterakis gallinarum*, *Capillaria* spp. und *Syngamus trachea* erfordern vor der Auswilderung von Fasanen eine Überprüfung des Parasitenstatus und gegebenenfalls eine medikamentelle Parasitenbekämpfung, um die frei lebenden Fasane keiner erhöhten Infektionsgefahr auszusetzen.
- Aufgrund der meist geringen Wirtsspezifität der nachgewiesenen Helminthenarten, die eine wechselseitige Übertragung zwischen Wirtschaftsgeflügel und Fasan ermöglicht, ist eine gleichzeitige Haltung von Wirtschaftsgeflügel in Fasanerien nicht zu empfehlen. Frei lebende Fasane sollten von Ausläufen des Wirtschaftsgeflügels möglichst ferngehalten werden.
- Zur Verhütung einer starken Anreicherung der Entwicklungsstadien von Endoparasiten im Boden von Fasanerieausläufen sind hygienisch-prophylaktische Maßnahmen, wie tiefes Pflügen oder Kalken des Bodens sowie eine von den Altvögeln getrennte Aufzucht

der Fasanenküken (auf nichtkontaminierten Böden), durchzusetzen, diese können den Einsatz von Antiparasitaria minimieren.

- Ein unmittelbarer Handlungsbedarf hinsichtlich des oft empfohlenen Wechsels der Lokalitäten beim Anlegen von Fasanenschütten zur Vermeidung stärkerer Anreicherungen parasitärer Entwicklungsstadien im Erdboden kann in den genannten Revieren aufgrund der niedrigen Befallsintensität der Vögel nicht abgeleitet werden.
- Das festgestellte Nahrungsspektrum des Jagdfasans weist auf eine zunehmende Verringerung der Artenvielfalt einheimischer Pflanzen in den Feldfluren und die Bedeutung von masttragenden Sträuchern als letzte autochthone Nahrungsgrundlage dieser Federwildart im Winter hin. Es muss ein Umdenken bei den landwirtschaftlichen Nutzern hinsichtlich des Zurückdrängens von einheimischen Wildpflanzen durch permanentes Mähen oder Umpflügen von wichtigen Strukturelementen der Landschaft, wie Feldrainen, Ackerrandstreifen und Wegrändern, erfolgen. Das Engagement der Jäger bei der Erhaltung und Neuanpflanzung von Hecken u. a. sollte vor allem die masttragenden Gehölze berücksichtigen.

Für weiterführende **Forschungsarbeiten** ergeben sich aus dem Studium des internationalen Schrifttums und den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen folgende Schwerpunkte:

- Durchführung parasitologischer Untersuchungen von frei lebenden Jagdfasanen in den ersten Lebenswochen zur Abschätzung der Bedeutung von Parasitosen in dieser Altersgruppe.
- Fallwilduntersuchungen zur Einschätzung der Rolle von Parasitosen als Mortalitätsfaktor.
- Überregionale Studien über die Parasitenfauna des Jagdfasans, um eine bundesweite Einschätzung zur parasitologischen Situation der Jagdfasane vornehmen zu können.
- Untersuchungen zur Protozoenfauna des Jagdfasans, z.B. *Trichomonas* spp., *Histomonas* sp., *Haemoproteus* spp., *Leucocytozoon* spp., *Sarcocystis* spp., vor allem im Hinblick auf deren Einfluss auf die negative Populationsentwicklung des Jagdfasans.
- Ganzjährige Analyse des Nahrungsspektrums von frei lebenden Jagdfasanen, um Aufschluss über die Nahrungssituation der Vögel im Jahresverlauf unter den derzeitigen Bedingungen in den Feldfluren zu erhalten. Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei der Situation der Jagdfasanenküken in den ersten Lebenswochen geschenkt werden, die in dieser Zeit essentiell auf Insektennahrung angewiesen sind.
- Retrospektive Studien über die klimatischen Verhältnisse in der Brut- und Aufzuchszeit der Jagdfasane zur Abschätzung der Bedeutung von Witterungseinflüssen auf die negative Populationsentwicklung des Jagdfasans.
- Untersuchungen zur Rolle der Beutegreifer als Einflussfaktor auf die Dichte der Jagdfasanenpopulation im Jahresverlauf.

7. Zusammenfassung

Untersuchungen zum Ekto- und Endoparasitenbefall von Fasanenhähnen (*Phasianus colchicus*)

Stefan Gassal

Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig

September 2003

243 Seiten, 172 Abbildungen, 66 Tabellen, 272 Literaturangaben

Im Zeitraum von Oktober 1999 bis Januar 2000 wurden an insgesamt 151 Fasanenhähnen Untersuchungen zu Vorkommen, Befallsextenstität und Befallsintensität von Ektoparasiten und ausgewählten Endoparasiten (Kokzidien, Helminthen) durchgeführt. Dabei stammten 33 einjährige Vögel aus 2 Fasanerien aus den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Bei den übrigen 118 Tieren im Alter zwischen 1 und 5 Jahren handelte es sich um frei lebende Fasane, die im Zuge der Jagdausübung in 24 Revieren in den Landkreisen Saalkreis, Merseburg-Querfurt und Bitterfeld bzw. auf dem Gebiet der Stadt Halle/Saale (Sachsen-Anhalt) erlegt worden sind.

Ein Nachweis von Ekto- und bzw. oder Endoparasiten gelang bei allen 151 untersuchten Fasanen. Alle frei lebenden Fasane und alle Vögel aus der Fasanerie A wiesen einen Ektoparasiten- und 96,7 % (n = 146) der 151 untersuchten Fasane einen Endoparasitenbefall auf. Insgesamt wurden 12 Ektoparasiten- und 11 Endoparasitenarten festgestellt, weitere 4 Vertreter der Ektoparasiten und 2 der Endoparasiten (Trematoden) konnten nur bis zur Gattung determiniert werden. Eine systematische Einordnung von aufgefundenen Bandwurmteilen war wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Parasiten nicht möglich.

Die im Untersuchungsmaterial nachgewiesenen Federlinge gehörten 10 Arten bzw. Gattungen an: *Amyrsidea perdicis megalosoma*, *Anaticola crassicornis crassicornis*, *Goniocotes chrysocephalus*, *Lagopoecus colchicus*, *Lipeurus maculosus maculosus*, *Uchida phasiani*, *Zlotorzycella colchici*, *Cuclotogaster* sp., *Lagopoecus* sp., *Reticulipeurus* sp.. Federlinge der Gattungen *Cuclotogaster* und *Reticulipeurus*, wurden in Deutschland, *Anaticola crassicornis crassicornis* weltweit erstmalig beim Jagdfasan nachgewiesen. Von den aufgefundenen Vertretern der Gattungen *Cuclotogaster*, *Lagopoecus* und *Reticulipeurus*, die aufgrund ihrer Morphologie keiner der bisher bekannten Federlingsspezies zuzuordnen waren, wurde, da es sich möglicherweise um neue, bisher nicht beschriebene Arten handelt, eine ausführliche bildliche Dokumentation vorgenommen. Die Befallsintensitäten der frei lebenden Fasane (geringgradig 43,5 %, mittelgradig 33,0 %, hochgradig 23,5 %) und der Fasane aus der Fasanerie A (geringgradig 43,5 %, mittelgradig 34,8 %, hochgradig 21,8 %) variierten nur geringfügig ($p > 0,05$, χ^2 -Test).

Federmilben (*Megninia ginglymura*, *Pseudolichus phasiani*) sind bei 88,7 % der Fasane festgestellt worden. Bei *Pseudolichus phasiani* gelang nach der Erstbeschreibung (aus der Schweiz 1997) der zweite Fund beim Fasan. Die frei lebenden Fasane wiesen eine hoch signifikant höhere Befallsintensität auf (geringgradig 12,0 %, mittelgradig 35,9 %, hochgradig 52,1 %) als die Fasane aus der Fasanerie A (geringgradig 47,1 %, mittelgradig 29,4 %, hochgradig 23,5 %) ($p < 0,01$, χ^2 -Test).

Die Federspulmilbe *Mironovia phasiani* konnte bei 19,5 % der frei lebenden Fasane aufgefunden werden, dabei handelte es sich um den Erstnachweis dieser Spezies in Europa und offensichtlich um die zweite Feststellung dieser Milbenart weltweit. Die minimale Befallsintensität in den untersuchten Federn betrug 1, die maximale Befallsintensität 12 Federspulmilben je Fasan.

Ein Befall mit *Knemidocoptes mutans* wurde erstmalig bei einem frei lebenden Fasan ermittelt. Veränderungen befanden sich an den Zehen, dem Tibiotarsus sowie im Bereich der Nasenlöcher. Letztere Lokalisation wurde bislang noch bei keiner Wirtsspezies beschrieben.

Bei 37,3 % der frei lebenden Fasane konnten Larven und Nymphen von *Ixodes ricinus* festgestellt werden. Die Befallsintensität schwankte bei einem Median von 2 zwischen 1 und 14 Zecken je Fasan. Die Fasaneriefasane wiesen keinen Zeckenbefall auf.

Bei den untersuchten Fasanen wurden die Kokzidienspezies *Eimeria phasiani*, *Eimeria duodenalis* und *Eimeria tetartooimia* nachgewiesen, letztere Art konnte erstmals in Deutschland und weltweit erstmals bei frei lebenden Fasanen gefunden werden. Die Intensität des Befalls war überwiegend gering.

Bei den 151 untersuchten Fasanen (Befallsextenstität 67,5 %) sind 5 verschiedene Haarwurmart (*Capillaria annulata*, *Capillaria bursata*, *Capillaria contorta*, *Capillaria perforans*, *Capillaria phasianina*) festgestellt worden. Dabei wiesen die Fasaneriefasane eine höchst signifikant höhere Befallsextenstität (100 %) auf als die frei lebenden Fasane (58,5 %) ($p < 0,001$, χ^2 -Test). Die Befallsintensitäten der Fasaneriefasane (Median 203) und der frei lebenden Fasane (Median 2) unterschieden sich höchst signifikant voneinander ($p < 0,001$, Mann-Whitney-Test).

Heterakis gallinarum trat bei 84,1 % aller untersuchter Fasane auf. Die Befallsextenstität der Fasaneriefasane (100 %) unterschied sich dabei hoch signifikant von der der frei lebenden Fasane (79,9 % [$p < 0,01$, χ^2 -Test]). Fasaneriefasane waren höchst signifikant stärker befallen (Median 103) als frei lebende Fasane (Median 4,5).

Bei 51,5 % der Fasaneriefasane wurde *Syngamus trachea* (bevorzugte Lokalisation im kranialen Drittel der Luftröhre) festgestellt, die frei lebenden Fasane waren frei von Luftröhrenwürmern.

Bei einem Median von 2 konnten eine minimale Befallsintensität von 1 und eine maximale Befallsintensität von 21 Syngamidenpärchen je Fasan eruiert werden. Trachealwandveränderungen waren bei zwei Fasanen mit einer Befallsintensität von 1 bzw. 21 *Syngamus-trachea*-Pärchen makroskopisch sichtbar.

Bei einem Fasan ist ein Kratzer (*Plagiorhynchus cylindraceus*) und bei zwei Vögeln jeweils ein Trematode der Gattung *Echinostoma* nachgewiesen worden. Bei *Plagiorhynchus cylindraceus* handelt es sich um den ersten Fund in Deutschland und um den nach Schriftumsberichten weltweit dritten beim Fasan.

Nach mehrmaliger Infektion des untersuchenden Tierarztes mit dem Rotlaufferreger *Erysipelothrix rhusiopathiae* und der damit verbundenen Ausbildung eines Erysipeloids im Bereich der Hand sind 59 frei lebende Fasane aus 12 Revieren auf das Vorkommen von *Erysipelothrix rhusiopathiae* bakteriologisch untersucht worden. Dabei gelang der Nachweis des Erregers bei 9 Fasanen aus 5 Revieren. In den vorliegenden Untersuchungen handelt es sich um den Erstnachweis von *Erysipelothrix rhusiopathiae* bei Fasanen in freier Wildbahn.

Von 94,9 % ($n = 112$) der frei lebenden Fasane ($n = 118$) wurde der Inhalt von Kropf und Muskelmagen analysiert, um Aufschluss über das Nahrungsspektrum der Vögel in den Herbst- und Wintermonaten zu erhalten. Insgesamt konnten 39 verschiedene Nahrungsbestandteile pflanzlicher und tierischer Herkunft ermittelt werden. Davon waren 32 Nahrungsbestandteile (82 %) pflanzlichen und 7 Nahrungsbestandteile (18 %) tierischen Ursprungs. Die 10 am häufigsten festgestellten Nahrungsbestandteile waren ausschließlich pflanzlicher Herkunft, dabei dominierten die Früchte von Hundsrose und Weißdorn, danach folgten Schwarzer Holunder, Weizen, Mais

und Gerste. Auffällig war der geringe Anteil an Wildkräutern und einheimischen Stauden, der auf einen Mangel solcher Pflanzen in den untersuchten Revieren hindeutet.

Die bei den ausgewachsenen frei lebenden Fasanen in den untersuchten Revieren nachgewiesenen Parasiten können aufgrund der insgesamt nur geringen Befallsintensitäten nicht die Ursache größerer Verluste sein, die den generellen Negativtrend in der Populationsentwicklung der Fasane erklären könnten.

8. Summary

Studies on the infestation of male pheasants (*Phasianus colchicus*) with ecto- and endoparasites

Stefan Gassal

Institute of Parasitology, Faculty for Veterinary Medicine, University of Leipzig

September 2003

243 pages, 172 figures, 66 tables, 272 bibliographical references

Between October 1999 and January 2000 all together 151 male pheasants were examined focussing on incidence of ectoparasites and selected endoparasites (Coccidia, helminths), infestation extensity and –intensity. 33 one-year-old birds came from two pheasantries from the German states of Sachsen-Anhalt and Brandenburg (capture group). The remaining 118 birds, aged between one and five years, were wildlife animals (wildlife group). They had been shot in 24 different hunting grounds in the Saalkreis-, the Merseburg-Querfurt-, the Bitterfeld-district and on the territory of the City of Halle/Saale (Sachsen-Anhalt).

In all 151 pheasants, ecto- and endoparasites could be detected. All pheasants from the wildlife group and all pheasants from the pheasantry A showed an infestation with ectoparasites. Endoparasites were detected in 96.7 % (n = 146) of all 151 animals examined. All together 12 species of ectoparasites and 11 species of endoparasites were found, another 4 ectoparasites and 2 endoparasites could only be classified as far as to genus. A systematic classification of the detected tapeworm parts could not be carried out because of the poor condition of preservation.

In the specimen the following 10 species/genus of mallophaga were detected: *Amyrsidea perdicis megalosoma*, *Anaticola crassicornis crassicornis*, *Goniocotes chrysocephalus*, *Lagopoecus colchicus*, *Lipeurus maculosus maculosus*, *Uchida phasiani*, *Zlotoryzckella colchici* *Cuclotogaster* sp., *Lagopoecus* sp., *Reticulipeurus* sp.. Mallophaga of the genus of *Cuclotogaster* and *Lagopoecus* were identified in Germany for the first time, *Anaticola crassicornis crassicornis* was identified in pheasants (*Phasianus colchicus*) for the first time worldwide. The detected parasites of the genus *Cuclotogaster*, *Lagopoecus* and *Reticulipeurus* could not be classified morphologically, for they might belong to new species which have not been described yet. Therefore a photographically detailed documentation was carried out. Infestation intensity in the wildlife group (low degree 43.5 %, medium degree 33 %, high degree 23.5 %) and in pheasants from the pheasantry A (low degree 43.5 %, medium degree 34.8 %, high degree 21.8 %) varies only slightly ($p > 0.05$, χ^2 -test).

Feather mites (*Megninia ginglymura*, *Pseudolichus phasiani*) were detected in 88,7 % of the pheasants. *Pseudolichus phasiani*, which so far had only been described once in pheasants (Switzerland, 1997), could be detected for the second time. The pheasants in the wildlife group showed a highly significant higher infestation intensity (low degree 12.0 %, medium degree 35.9 %, high degree 52.1 %) compared to those from the pheasantry A (low degree 47.1 %, medium degree 29.4 %, high degree 23.5 %) ($p < 0.01$, χ^2 -test).

The quill mite *Mironovia phasiani* was detected in 19.5 % of the pheasants from the wildlife group, this being the first detection of the species in Europe and obviously the second description worldwide. Minimum infestation intensity with quill mites in the feathers examined was 1, maximum was 12 per pheasant.

An infestation with *Knemidocoptes mutans* was detected for the first time in a wildlife pheasant. Signs were to be found on the toes, the tibiotarsus and around the nostrils. An affection of the nostrils so far had not been described in any host species.

In 37.3 % of the pheasants from the wildlife group larvae and nymphal ticks of *Ixodes ricinus* could be detected. Infestation intensity varied at a median of 2 between 1 and 14 ticks per pheasant. Pheasants from the capture group showed no ticks.

In the pheasants examined coccidia of the species *Eimeria phasiani*, *Eimeria duodenalis* and *Eimeria tetartooimia* were detected. In this study, *Eimeria tetartooimia* was found in Germany for the first time, and for the first time worldwide in wildlife pheasants. Infestation intensity was low in most cases.

In the 151 pheasants examined (infestation extensity 67.5 %) 5 different species of capillaria were present (*Capillaria annulata*, *Capillaria bursata*, *Capillaria contorta*, *Capillaria perforans*, *Capillaria phasiani*). Pheasants in the capture group showed maximal significantly higher infestation intensity (100 %) than those in the wildlife group (58.5 %) ($p < 0.001$, χ^2 -test). Infestation intensity in the capture group (median 203) and in the wildlife group (median 2) were maximal significantly different ($p < 0.001$, Mann-Whitney-test).

Heterakis gallinarum was present in 84.1 % of all pheasants examined. Infestation intensity in the capture group (100 %) was high significantly different from that in the wildlife group (79.9 % [$p < 0.01$, χ^2 -test]). Pheasants in the capture group were maximal significantly stronger infested (median 103) than those in the wildlife group (median 4.5).

In 51.5 % of the pheasants in the capture group *Syngamus trachea* (mostly located in the cranial third of the trachea) were present, the wildlife group was free of syngaminae. At a median of 2 a minimum infestation intensity of 1 and a maximum infestation intensity of 21 pairs of syngamids was present in a pheasant. Alterations of the tracheal wall were macroscopically detectable in pheasants with infestation intensity of 1 and 21 pairs of *Syngamus trachea*.

In one pheasant an acanthocephalus (*Plagiorhynchus cylindraceus*) and in two pheasants a trematode of the genus *Echinostoma* (one per bird) was detected. According to scientific records, within this study *Plagiorhynchus cylindraceus* was found for the first time in Germany, and for the third time worldwide in a pheasant.

After recurrent infection of the examining veterinarian with the erysipeloid agent, *Erysipelothrix rhusiopathiae* and the occurrence of an erysipeloid localized at the hand, 59 pheasants from the wildlife group from 12 different hunting districts were bacteriologically tested for *Erysipelothrix rhusiopathiae*. The agent could be detected in 9 pheasants from 5 hunting districts. Within this study *Erysipelothrix rhusiopathiae* could be detected in wildlife pheasants for the first time.

94.9 % ($n = 112$) of the pheasants from the wildlife group ($n = 118$) were examined for the content of ingluvies and ventriculus in order to obtain information about their food in the period of autumn and winter. All together, 39 different vegetal and animal components were found. 32 components (82 %) were of vegetal and 7 (18 %) were of animal origin. The 10 components present most frequently were exclusively of vegetal origin, dominated by the fruits of dog rose and hawthorn, which were followed by elder, wheat, maize and barley. There was only a surprisingly small proportion of locally growing herbs and herbaceous plants. This leads to the conclusion that there is a lack of such plants in the hunting districts examined.

Because of the all together only low infestation intensity, the parasites detected in the mature pheasants of the wildlife group can obviously not be the source of higher losses, explaining the general negative trend in the population development of pheasants.

9. Literaturverzeichnis

Da eine Reihe der ausgewerteten Zeitschriften in den gebräuchlichen veterinärmedizinischen Abkürzungsverzeichnissen nicht enthalten ist, werden in der vorliegenden Dissertation die Zeitschriften mit vollem Titel ausgeschrieben. Dabei ist nach den Katalogen des Lieferdienstes der deutschen wissenschaftlichen Bibliotheken vorgegangen worden (<http://www.subito-doc.de>).

AMIN, O.M., A.G. CANARIS u. J.M. KINSELLA (1999):

A taxonomic reconsideration of the genus *Plagiorhynchus* s. lat. (Acanthocephala: Plagiorhynchidae), with descriptions of South African *Plagiorhynchus* (*Prosthorhynchus*) *cylindraceus* from shore birds and *P. (P.) malayensis*, and a key to the species of the subgenus *Prosthorhynchus*.

Journal of the Helminthological Society of Washington 66, 123-132

ANDERSON, M.R. u. J. SHAPIRO (1955):

Control of the gapeworm in the ring-necked pheasant in Connecticut.

Bulletin of the Connecticut (Storrs) Agricultural Experiment Station 315, 1-12

ARNASTAUSKENE, T. (1970):

O kokcidiâh fasanov (*Phasianus colchicus* L.) v Litve. (Die Kokzidien des Jagdfasans in Litauen.)

Acta Parasitologica Lituanica 10, 19-23

ARNASTAUSKENE, T., YU. KAZLAUSKAS u. B. KADITE (1970):

[Parasitic fauna of pheasants (*Phasianus colchicus* L.) in the Lithuanian SSR.] (russisch)

Acta Parasitologica Lituanica 10, 95-101

zit. nach Helminthological Abstracts 42 (1973) S. 166, Nr. 879

ARORA, B.M. u. R. CHANDRA (1983):

A note on the endoparasitic fauna of captive pheasants.

Livestock Adviser 8, 39-40

AXWORTHY, R.H. (1963):

An outbreak of erysipelas in ducks.

Veterinary Record 75, 674-675

BABOS, S. (1964):

Die Zeckenfauna Mitteleuropas.

Akadémiai Kiadó, Budapest

BACH, G. u. Wd. EICHLER (1954):

Federlinge in Federspulen.

Monatshefte für Veterinärmedizin 9, 12-14

BACKHUS, R. (2000):

Hygienestatus frisch erlegter Jagdfasanen (*Phasianus colchicus*, *Ph. torquatus*, *Ph. mongolicus*, *Ph. versicolor*) aus verschiedenen Revieren in Deutschland.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

BARUŠ, V. u. T.P. SERGEJEVA (1989a):

Capillariids parasitic in birds in the palaearctic region (1). Genus *Capillaria*.

Acta Scientiarum Naturalium Brno 23, Nr. 3, 1-50

BARUŠ, V. u. T.P. SERGEJEVA (1989b):

Capillariids parasitic in birds in the palaearctic region (2). Genera *Eucoleus* and *Echinocoleus*.

Acta Scientiarum Naturalium Brno 23, Nr. 6, 1-47

BARUŠ, V. u. T.P. SERGEJEVA (1990a):

Capillariids parasitic in birds in the palaearctic region (3). Genus *Baruscapillaria*.

Acta Scientiarum Naturalium Brno 24, Nr. 10, 1-53

- BARUŠ, V. u. T.P. SERGEJEVA (1990b):
Capillariids parasitic in birds in the palaearctic region (4). Genera *Pterothominx* and *Aonchotheca*.
Acta Scientiarum Naturalium Brno 24, Nr. 12, 1-48
- BEJŠOVEC, J. (1968):
Helminthenfaunen von Haushuhn, Jagdfasan und Rebhuhn in der gleichen Gegend.
Angewandte Parasitologie 9, 15-20
- BEJŠOVEC, J. (1969):
Kokzidien von Jagdfasanen, Rebhühnern und Haushühnern bei deren Freilandkontakt.
Angewandte Parasitologie 10, 156-170
- BEJŠOVEC, J. (1970):
The helminths of the chicken and the pheasant on sites of their mutual contact.
Helminthologia 11, 155-160
- BEJŠOVEC, J. (1972):
Coccidiosis in the pheasant *Phasianus colchicus* L. and in the partridge *Perdix perdix* L. in an agricultural area of Czechoslovakia.
Journal of Protozoology 19, Supplement S. 75, Nr. 230
- BEJŠOVEC, J. (1973a):
Dynamics of the incidence of coccidiosis in the pheasant *Phasianus colchicus* L. in a cultivated landscape.
Journal of Protozoology 20, Supplement S. 535, Nr. 133
- BEJŠOVEC, J. (1973b):
Helminthosen des Jagdfasans (*Phasianus colchicus* L.) in Zusammenhang mit der Ökologie des Wirtes.
Zeitschrift für Jagdwissenschaft 19, 76-80
- BEJŠOVEC, J. (1976):
Ökologie der Syngamose in einer durch landwirtschaftliche Großproduktion bewirtschafteten Gegend.
Angewandte Parasitologie 17, 196-207
- BEJŠOVEC, J. (1978):
Ökologische Einflüsse auf die Verbreitungsdynamik der Kokzidienarten *Eimeria phasiani* und *Eimeria colchici*.
Angewandte Parasitologie 19, 76-85
- BENBROOK, E.A. (1965):
External parasites of poultry.
in: BIESTER, H.E. u. L.H. SCHWARTE (Hrsg.): Diseases of poultry.
5. Aufl. Iowa State University Press, Iowa, S. 946, 950
- BETKE, P., J. DANAILOV u. G. GRÄFNER (1963):
Vorkommen, Morphologie und Biologie der Feder- und Federspulmilben der Ente.
Monatshefte für Veterinärmedizin 18, 216-221
- BETKE, P., G. GRÄFNER u. J. DANAILOV (1965):
Dynamik und Bekämpfung der Federmilben der Ente.
Monatshefte für Veterinärmedizin 20, 344-346
- BICKFORD, A.A. u. S.M. GAAFAR (1966):
Multiple capillariasis in game-farm pheasants.
Avian Diseases 10, 428-437
- BLOTZHEIM, U.N.G., K.M. BAUER u. S. SJOERD (1994):
Handbuch der Vögel Mitteleuropas.
2. Aufl., Bd. 5: Galliformes und Gruiformes.
Aula Verlag, Wiesbaden

- BOCH, J. u. H. SCHNEIDAWIND (1988):
Krankheiten des jagdbaren Wildes.
Verlag Parey, Hamburg, Berlin
- BOCHKOV, A.V. u. S.V. MIRONOV (1998):
Quill mites of the family Syringophilidae Lavoipierre, 1953 (Acariformes: Prostigmata)
parasitic on birds (Aves) of the fauna of the former USSR.
Acarina 6, 3-16
- BOCKLISCH, H., P. CALSOW u. H.-J. LUDWIG (1981):
Beitrag zur spontanen und experimentellen Rotlaufinfektion bei Gänsen und Jagdfasanen.
Monatshefte für Veterinärmedizin 36, 215-220
- BOETTICHER, H. (1992):
Jagdfasane, Pfaue, Perlhühner und andere Wildhühner.
Verlagshaus Reutlingen Oertel und Spärer, Reutlingen
- BOYD, D.A. (1971):
Host-parasite interaction between *Histomonas meleagridis* and *Heterakis gallinarum* in
bobwhite quail and pheasants.
Dissertation Abstracts International 31B (11), Nr. 6429
- BRACK, M. u. L. STOLL (1967):
Erysipelothrix bei Zoovögeln.
Kleintierpraxis 12, 109-111
- BRGLEZ, I. u. J. BATIS (1973):
Listeria monocytogenes and *Erysipelothrix rhusiopathiae* in wild-living foxes.
in: Erkrankungen d. Zootiere. 15. Int. Sympos. Kolmarden 1973. *Verh.ber.*, S. 271-274
- BUCHHEISTER, K. (1968):
Aufzuchs- und Infektionskrankheiten des Jagdfasans.
Berlin, Humboldt Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.
- BYGRAVE, A.C. (1971):
An outbreak of erysipelas in pheasant poults (*Phasianus colchicus*).
Veterinary Record 89, 279-280
- CARRARA, O. (1960):
Contributo alla conoscenza della granulomatosi da *Syngamus trachea* nel fagiano.
(Beitrag zur Erkennung der durch *Syngamus trachea* beim Jagdfasan verursachten
Granulome.)
Clinica Veterinaria 84, 277-283
- ČERNÝ, V. (1970):
Feather mites (Sarcoptiformes, Analgoidea) of domestic fowl in Cuba.
Folia Parasitologica 17, 233-238
- ČERNÝ, V. (1972):
The tick fauna of Czechoslovakia.
Folia Parasitologica 19, 87-92
- ČERNÝ, V. (1973):
The feather mite genus *Megninia* (Acarina, Analgidae) of some gallinaceous birds.
Folia Parasitologica 20, 255-261
- CHIROV, P.A. u. N.T. KRAVTSOVA (1995):
Novyj rod i novye vidy klešej semejstva Syringophilidae. (Ein neue Gattung und Spezies
aus der Familie Syringophilidae.)
Parazitologiya 29, 370-379

- CHROUST, K. (1990):
Parazitofauna bažanta cbecnného (*Phasianus colchicus*), bažanta královského (*Syrnaticus reevesi*), perličky (*Numida meleagris* f. *domestica*) a krocana divokého (*Meleagris gallopavo*) na společných biotopech. (Ein Vergleich der Parasitenfauna des Jagdfasans [*Phasianus colchicus*], des Königsfasans [*Syrnaticus reevesi*], des Helmpferlhuhns [*Numida meleagris* f. *domestica*] und des Truthuhns [*Meleagris gallopavo*] in gemeinsamen Lokalitäten.)
Sborník Vědeckých Prací Ustředního Státního Veterinárního Ústavu v Praze 20, 43-46
- CLAPHAM, P.A. (1935a):
On nodules occasioned by gapeworm in pheasants.
Journal of Helminthology 13, 9-12
- CLAPHAM, P.A. (1935b):
Some helminth parasites from partridges and other English birds.
Journal of Helminthology 13, 139-148
- CLAPHAM, P.A. (1938a):
Are there host strains within the species of *Syngamus trachea*.
Journal of Helminthology 16, 49-52
- CLAPHAM, P.A. (1938b):
New records of helminths in British birds.
Journal of Helminthology 16, 47-48
- CLAPHAM, P.A. (1950):
On sterilizing land against poultry parasites.
Journal of Helminthology 24, 137-144
- CLAPHAM, P.A. (1961):
Recent observations on helminthiasis in some british game birds.
Journal of Helminthology, R.T. Leiper Supplement, 35-40
- CLAUSSEN, G. (1999):
Bunte Gockel.
Pirsch 51, Nr. 11, 10-13
- CLAY, T. (1938):
A revision of the genera and species of Mallophaga occurring on gallinaceous hosts.-Part I. *Lipeurus* and related genera.
Proceedings of the Zoological Society of London 108 (B), Teil 2, 109-204
- CLAY, T. (1940):
A revision of the genera and species of Mallophaga occurring on gallinaceous hosts.-Part II. *Goniodes*.
Proceedings of the Zoological Society of London 110 (B), 1-120
- CRAINE, N.G., S.E. RANDOLPH u. P.A. NUTTALL (1995):
Seasonal variation in the role of grey squirrels as hosts of *Ixodes ricinus*, the tick vector of the Lyme disease spirochaete, in a british woodland.
Folia Parasitologica 42, 73-80
- CVETKOVIĆ, L., V. PANAJOTOVIĆ u. S. DIMITRIJEVIĆ (1986):
[Coccidiosis in farmed pheasants.] (serbokroatisch)
Praxis Veterinaria 34, 361-369
zit. nach Protozoological Abstracts 12 (1988) S. 102, Nr. 816
- DAVENPORT, P.G. u. G.C. CAIRNS (1962):
Gapeworm (*Syngamus trachea*) infestation in a group of pheasant chickens.
New Zealand Veterinary Journal 10, 145-147
- DAWES, B. (1956):
The Trematoda.
University Press, Cambridge

- DIMITROVA, Z.M., B.B. GEORGIEV u. T. GENOV (1999):
New data on acanthocephalans of the genus *Plagiorhynchus* LÜHE, 1911
(Palaeacanthocephala, Polymorphida, Plagiorhynchidae) from birds in Bulgaria.
Helminthologia 36, 261-267
- DOWELL, J.H., R.J. WARREN u. D.B. PENCE (1983):
Helminth fauna of ring-necked pheasants from the Texas high plains.
Journal of Wildlife Diseases 19, 152-153
- DRAYCOTT, R.A.H., D.M.B. PARISH, M.I.A. WOODBURN u. J.P. CARROLL (2000):
Spring survey of the parasite *Heterakis gallinarum* in wild-living pheasants in Britain.
Veterinary Record 147, 245-246
- ECKERT, J. (2000):
Helminthosen des Nutzgeflügels.
in: ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING u. T. SCHNIEDER:
Veterinärmedizinische Parasitologie.
5. Aufl. Parey Verlag, Berlin, S. 709-760
- EICHLER, Wd. (1963):
in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches.
Bd. 5: Arthropoda, 3. Abt.: Insecta, 7. Buch b) Phthiraptera 1. Mallophaga
Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig
- EICHLER, Wd. (1968):
Kritische Liste mitteleuropäischer Zeckenarten.
Angewandte Parasitologie 9, 88-97
- EICHLER, Wd. u. T.T. VASJUKOVA (1981):
Mallophagen von *Tetrao parvirostris*.
Deutsche Entomologische Zeitschrift 28, 231-237
- EMERSON, K.C. (1949):
Three new species of Mallophaga.
Journal of Kansas Entomological Society 22, 75-78
- EMERSON, K.C. (1950):
The genus *Lagopoecus* (Phloptoridae: Mallophaga) in North America.
Journal of Kansas Entomological Society 23, 97-101
- EMERSON, K.C. (1951):
A list of Mallophaga from gallinaceous birds of North America.
Journal of Wildlife Management 15, 193-195
- EMERSON, K.C. (1961):
Designation of a lectotype for *Amyrsidea megalosoma*.
Proceedings of the Entomological Society of Washington 63, 66-67
- ENGELS, P. (2001):
Wie viel Niederwild erbeuten Füchse?
Wild und Hund 104, Nr. 10, 18-19
- ENIGK, K. u. A.D. HAZRA (1970):
Zur Biologie und Pathogenität von *Syngamus trachea* (Strongyloidea, Nematoda).
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 77, 489-528
- ESKENS, U. u. M. ZSCHÖCK (1991):
Rotlaufinfektion beim Reh – ein Fallbericht.
Tierärztliche Praxis 19, 52-53
- EVANS, G.O., J.G. SHEALS u. D. MACFARLANE (1961):
The terrestrial acari of the British Isles.
Volumen 1, London
zit. nach GRIMM, F. u. C. Centurier (1986): *Cytodites nudus* – eine Luftsackmilbe beim Goldfasan (*Chrysolophus pictus*). *Praktischer Tierarzt* 67, 198-199

- FADDOUL, G.P., G.W. FELLOWS u. J. BAIRD (1968):
Erysipelothrix infection in starlings.
 Avian Diseases 12, 1968
- FERNANDO, M.A., P.H.G. STOCKDALE u. O. REMMLER (1971):
 The route of migration, development, and pathogenesis of *Syngamus trachea* (MONTAGU, 1811) CHAPIN, 1925, in pheasants.
 Journal of Parasitology 57, 107-116
- FIEBIGER, J. (1947):
 Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere, sowie des Menschen.
 4. Aufl. Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien
- FISHER, J.W. u. R.S. WACHA (1976):
 Coccidian parasites from game-farm reared pheasants, *Phasianus colchicus*, in Iowa.
 Proceedings of the Helminthological Society of Washington 43, 226-227
- FRANK, C. (1977):
 Erstnachweis von *Heterakis isolonche* für das Burgenland.
 Angewandte Parasitologie 18, 162-163
- FRANK, C. (1978):
Plasmodium (Haemamoeba) und Coccidia: ein Beitrag zur Protozoenfauna verschiedener Vögel aus Österreich.
 Zeitschrift für angewandte Zoologie 65, 195-204
- FREITAS, J.F.T. u. J.L. ALMEIDA (1935):
 Sobre os nematoda Capillariinae parasitas de esophago e papo de aves.
 Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 30, 123-156
- FRITSCH, W. (1958):
 Die Milbengattung *Syringophilus* HELLER 1880 (Subordo Trombidiformes, Fam. Myobiidae MEGNIN 1877).
 Zoologische Jahrbücher 86, 227-244
- FUJISAKI, K., T. TANIGUCHI, K. ISHIZU, K. UCHIKAWA (1991):
 Fatal cases of pheasants, *Phasianus colchicus* var. *tenebrosus*, heavily infested with *Neoschoengastia shiraii*.
 Japanese Journal of Sanitary Zoology 42, 61-63
- GÄBLER, H. (1964):
 Krankheiten der Jagdfasane.
 Unsere Jagd 14, 271-273
- GANIERE, J.P., M.O. YONGER, J. BROCAS u. J. CHANTAL (1982):
 Le rouget aviaire en France: étude épidémiologique.
 Revue de Médecine Vétérinaire 133, 701-704
 zit. nach Veterinary Bulletin 53, S. 263, Nr. 1690
- GASSAL, S., K. STOLZENBURG, S. SCHUBERT, R. RIBBECK u. E. ULLRICH (2000):
 Der Rotlaufferreger (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) vom Jagdfasan als Ursache eines Erysipeloids beim Menschen.
 Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 25, 265-271
- GAUD, J., W.T. ATYEO u. N. BARRÉ (1985):
 Les acariens du genre *Megninia* (Analgidae) parasites de *Gallus gallus*.
 Acarologia 26, 171-182
- GAUD, J. u. J. MOUCHET (1959):
 Acariens pulmiques (Analgesoidea) parasites des oiseaux du Cameroun. II. Analgesidae.
 Annales de Parasitologie 34, 161-165

- GAULY, M. (1991):
Vergleichende Untersuchungen verschiedener Einflussfaktoren auf den Erfolg der Kunst- und Naturbrut des Jagdfasans (*Phasianus colchicus* L.) sowie zu Fragen der Aufzucht und Mast.
Gießen, Fachber. Agrar., Diss.
- GIEBEL, O., R. BARTCZAK, D. JAMROZ u. M. MAZURKIEWICZ (1984):
Studies into effectiveness of fenbendazole in prophylaxis against helminthic infestation of pheasant.
in: Erkrankungen d. Zootiere. 26. Int. Sympos. Brno 1984. Verh.ber., S.463-469
- GILBERTSON, D.E. u. E.J. HUGGHINS (1964):
Helminth infections in pheasants from Brown Country, South Dakota.
Journal of Wildlife Management 28, 543-546
- GILOT, B. u. J.-C. BEAUCOURNU (1973):
Premier inventaire des tiques d'oiseaux (Acarina, Ixodoidea) de l'Ouest de la France.
Présence d'*Ixodes unicavatus* NEUMAN 1908 en Bretagne.
Bulletin de la Société Scientifique de Bretagne 48, 131-141
- GITHKOPOULOS, P.R. (1984a):
[*Capillaria phasianina* in pheasants (*Phasianus colchicus mongolicus*) and partridges (*Alectoris chukar*).] (griechisch)
Hellenike Kteniatrike 27, 8-13
- GITHKOPOULOS, P.R. (1984b):
[Helminths in pheasants of Greek pheasantries.] (griechisch)
Hellenike Kteniatrike 27, 68-76
- GITHKOPOULOS, P.R., V.D. LIAKOS, V. PANAGIOTIDOU-MAMALOUKA, S. LEKKAS (1983):
[Capillariasis of the crop and oesophagus in quails (*Colinus virginianus*), partridges (*Alectoris chukar*) and pheasant (*Phasianus colchicus mongolicus*).] (griechisch)
Hellenike Kteniatrike 26, 287-299
- GLOVER, J.S. (1953):
Two unusual cases in poultry.
Canadian Journal of Comparative Medicine and Veterinary Science 17, 430
- GÖLTENBOTH, R. u. H.-G. KLÖS (1972):
Analyse der Vogelverluste des Berliner Zoos in den Jahren 1966-1970 sowie Hinweise auf die durchgeführten prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen.
in: Erkrankungen d. Zootiere. 14. Int. Sympos. Wrocław 1972. Verh.ber., S. 47-52
- GOLDOVÁ, M., J. PISTL, V. LETKOVÁ, G. CSIZSMÁROVÁ, V. REVAJOVÁ, A. LOÓSZOVÁ u. M. LEVKUT (2000):
Cellular immunological responses of pheasant during endogenous development of *Eimeria colchici*.
Parasitology International 49, 147-154
- GOLDOVÁ, M., V. REVAJOVÁ, J. PISTL, V. LETKOVÁ, M. LEVKUT, E. WAGSHAL, G. CSIZSMÁROVÁ u. A. LOÓSZOVÁ (2001):
Eimeria colchici and immunocompetent cells in specific and non-specific hosts.
Acta Parasitologica 46, 39-44
- GOLEMANSKI, V.G. u. P.P. ŪZEV (1980):
Kokcidii (Coccidia, Eimeriidae) na fazanite v prirodni i izkustveni usloviâ v Bulgariâ.
(Kokzidienfunde bei frei lebenden und künstlich aufgezogenen Jagdfasanen in Bulgarien.)
Acta Zoologica Bulgarica 14, 49-57

- GOVONI, S. u. N. MAESTRINI (1979):
 Considerazioni sulle forme morbose dell'avifauna allevata intensivamente a scopo venatorio, riscontrate presso l'Istituto di Patologia Aviare di Bologna nel periodo 1.8. 1976-31.8.1978. (Erkrankungen von intensiv gehaltenem Federwild diagnostiziert im Institut für Vogelpathologie in Bologna im Zeitraum 1.8. 1976 bis 31.8. 1978.)
 Clinica Veterinaria 102, 309-314
- GOWER, W.C. (1939):
 Infectivity of *Prosthogonimus macrorchis* macy for the common ring-necked pheasant.
 Journal of Parasitology 25, 447-448
- GRÄFNER, G., P. BETKE u. J. DANAILOV (1964):
 Zur Verbreitung und Bekämpfung der Syngamose des Geflügels.
 Monatshefte für Veterinärmedizin 19, 584-588
- GRAHAM, G.L.(1935):
Capillaria infestations in New Jersey pheasants.
 Journal of Parasitology 21, 61-62
- GRATZL, E. u. H. KÖHLER (1968):
 Spezielle Pathologie und Therapie der Geflügelkrankheiten.
 Enke Verlag, Stuttgart, S. 550-559
- GREINER, E.C. (1972):
 Parasites of Nebraska pheasants.
 Journal of Wildlife Diseases 8, 203-206
- GREUEL, E. (1992):
 Kokzidiosen.
 in: HEIDER, G. u. G. MONREAL (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels.
 Bd. 2, spezieller Teil 2, Fischer Verlag, Stuttgart, S. 365-395
- GRILL, G., A. BOGGIANI u. D. GALLAZZI (2000):
 [Field observations on internal parasites of the reared pheasant.] (italienisch)
 Selezione Veterinaria Nr. 8/9, 759-770
 zit. nach Helminthological Abstracts 70 (2001) S. 224, Nr. 1570
- GÜRALP, N. u. A. MAYILMAYIL (1971):
 [An outbreak of caecal trichostrongylosis and Mallophaga infections in pheasants (*Phasianus colchicus*) around Samsun area of Turkey.] (türkisch)
 Ankara Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 18, 271-275
- GUILFORD, H.G. u. C.A. HERRICK (1952):
 Seasonal fluctuations in the numbers of coccidia oocysts and parasite eggs in the soil of pheasant shelter pens.
 Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 41, 153-162
- GUILFORD, H.G. u. C.A. HERRICK (1954):
 The effects of gapeworm disease in pheasants.
 Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 43, 25-50
- GVOZDEV, E.V. (1955):
 Parazitičeskie červi fasanov. (Helminthenfauna des Jagdfasans.)
 Trudi Instituta Zoologii. Akademiya Nauk Kazakhskoi SSR 3, 54-66
- HAFEZ, M. u. M.H. MADBOULY (1966):
 Bird lice infesting domestic animals in Egypt.
 Bulletin de la Society Entomologique d'Egypte 50, 181-213
- HARTWICH, G. (1975):
 Tierwelt Deutschlands. Teil 62 Rhabditida und Ascaridida.
 Fischer Verlag, Jena

- HAUPT, W. u. R. RIBBECK (1984):
Parasitologische Probleme bei der Fasanenaufzucht.
in: 3. Wissenschaftliches Kolloquium "Wildbiologie und Wildbewirtschaftung"
(Vorträge) Leipzig Bd. 1, S. 209-218
- HESPELER, B. (2000):
Fasanenschütten untaugliche "Sozialstationen" ?
Unsere Jagd 50, Nr. 1, 47-49
- HIEPE, Th., R. BUCHWALDER u. S. NICKEL (1985):
Lehrbuch der Parasitologie. (Hrsg. Th. HIEPE)
Bd. 3: Veterinärmedizinische Helminthologie.
Fischer Verlag, Jena
- HIEPE, Th., D. EBNER u. R. BUCHWALDER (1962):
Vorkommen, Schadwirkung und Bekämpfung des *Megninia*-Befalls bei Enten.
Monatshefte für Veterinärmedizin 17, 605-610
- HIEPE, Th. u. R. JUNGSMANN (1983):
Lehrbuch der Parasitologie. (Hrsg. Th. HIEPE)
Bd. 2: Veterinärmedizinische Protozoologie.
Fischer Verlag, Jena
- HIEPE, Th. u. R. RIBBECK (1982):
Lehrbuch der Parasitologie. (Hrsg. Th. HIEPE)
Bd. 4: Veterinärmedizinische Arachno-Entomologie.
Fischer Verlag, Jena
- HIEPE, Th. u. R. SCHUSTER (1992):
Helminthosen.
in: HEIDER, G. u. G. MONREAL (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels.
Bd. 2, spezieller Teil 2, Fischer Verlag, Stuttgart, S. 407-435
- HILLGARTH, N. u. F. OSBORNE (1991):
Pheasants and parasites.
Game Conservancy Review of 1990 Fordingbridge, Hants, UK; Game Conservancy
S.111-112
zit. nach Helminthological Abstracts 61 (1992) S. 460, Nr. 3750
- HOPKINS, G.H.E. u. T. CLAY (1952):
A check list of the genera and species of Mallophaga.
British Museum B. Quaritch and H.M. Stationery Office, London
- HOSPES, R. (1996):
Parasitosen des Jagdfasans.
Gießen, Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.
- JAROSCH, L.W. (1905):
Österreichische Monatszeitschrift für Tierheilkunde 29, 197
zit. nach GRATZL, E. u. H. KÖHLER (1968)
- JULINI, M. u. F. VALENZA (1975):
Sulla tiifite verrucosa da *Heterakis isolonche* nel fagiano. (*Heterakis isolonche* als
Auslöser einer Typhlitis verrucosa beim Jagdfasan.)
Clinica Veterinaria 98, 269-278
- JUŘICOVÁ, Z., J. HALOUZKA u. Z. HUBÁLEK (2000):
Prevalence of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in game animals in South Moravia,
Czech Republic.
Veterinární Medicína 45, 145-148

- KÉLER, S. (1939a):
Baustoffe zu einer Monographie der Mallophagen.
Bd. 8, Teil 2: Überfamilie der Nirmoidea.
Nova Acta Leopoldina, Halle (Saale)
- KÉLER, S. (1939b):
Zur Kenntnis der Mallophagen-Fauna Polens.
2. Beiträge Parasitenkunde Berlin 11, 47-57
- KELLER, H. (1954):
Hornringe am Sporn der Hühnervögel zur Altersbestimmung.
Lebensmitteltierarzt 5, 123-126
- KELLOGG, F.E. u. A.K. PRESTWOOD (1968):
Case report and differentiating characteristics of *Capillaria phasianina* from pen-raised pheasants of Maryland.
Avian Diseases 12, 518-521
- KEMENES, F., L. FÁBIÁN u. M. DOBOS-KOVÁCS (1970):
Beiträge zur Rotlauferkrankung von Zoovögeln.
in: Erkrankungen d. Zootiere. 12. Int. Sympos. Budapest 1970. Verh.ber., S. 225-226
- KETHLEY, J.B. (1970):
A revision of the family Syringophilidae (Prostigmata: Acarina).
Contributions of the American Entomological Institute 5, Nr. 6, 1-76
- KETHLEY, J.B. (1971):
Population regulation in quill mites (Acarina: Syringophilidae).
Ecology 52, 1113-1118
- KETHLEY, J.B. (1973):
A new genus and species of quill mites (Acarina: Syringophilidae) from *Colinus virginianus* (Galliformes: Phasianidae). With notes on developmental chaetotaxy.
Fieldiana Zoology 65, 1-8
- KETTLE, D.S. (Hrsg.) (1995):
Medical and Veterinary Entomology.
2. Aufl. CAB International, Wallingford, Oxon
- KÖHLER, W., G. SCHACHTEL u. P. VOLESKE (1996):
Biostatistik. Einführung in die Biometrie für Biologen und Agrarwissenschaftler.
2. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
- KOTLÁN, A. (Hrsg.) (1960):
Helminthologie. Die Helminthosen der Haus- und Nutztiere unter Berücksichtigung der Helminthosen des Menschen.
Akadémiai Kiadó, Budapest
- KUGI, G. (1971):
[On the Tetrathyridium larva of *Mesocetoides* sp. from the Japanese pheasant, *Phasianus (colchicus) versicolor*.] (japanisch)
Japanese Journal of Parasitology 20, 139-141
- KULIŠIĆ, Z., M. MILUTINOVIĆ, I. PAVLOVIĆ, B. BOBIĆ u. N. ALEKSIĆ (1995):
Investigation of ixodid and argasid ticks on some mammals and birds in the extended area of Belgrade.
Acta Veterinaria (Beograd) 45, 323-330
- KURTENBACH, K., D. CAREY, A.N. HOODLESS, P.A. NUTTALL u. S.E. RANDOLPH (1998):
Competence of pheasant as reservoirs for Lyme disease spirochetes.
Journal of Medical Entomology 35, 77-81

- KUTZER, E. (1964):
Die Gattung *Knemidocoptes* (Acari, Sarcoptoidea).
Zeitschrift für Parasitenkunde 24, 561-577
- KUTZER, E. (1965a):
Die wichtigsten Ektoparasiten unseres Hausgeflügels und ihre Bekämpfung.
Wiener Tierärztliche Monatsschrift 52, 110-122
- KUTZER, E. (1965b):
Ektoparasiten bei Vögeln und ihre Bekämpfung.
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 72, 15-19
- KUTZER, E. (2000a):
Arthropodenbefall beim Geflügel.
in: ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING u. T. SCHNIEDER:
Veterinärmedizinische Parasitologie.
5. Aufl. Parey Verlag, Berlin, S. 761-774
- KUTZER, E. (2000b):
Parasitosen des Wildes.
in: ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING u. T. SCHNIEDER:
Veterinärmedizinische Parasitologie.
5. Aufl. Parey Verlag, Berlin, S. 775-799
- KUTZER, E., G. GRÄFNER u. P. BETKE (1965):
Zur Bedeutung der Federmilben beim Hausgeflügel.
Zentralblatt für Veterinärmedizin 12, 444-454
- LÜDERS, H. (1989):
Was ist bei der Zucht, Haltung und Fütterung von Jagdfasanen zu beachten?
Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 19, 547-551
- LÜDERS, H. u. M. PÖPPEL (1985):
Tierärztliche Aufgaben bei der Aufzucht und Haltung von Jagdfasanen und Rebhühnern.
in: 4. Tagung Vogelkrht. d. Dtsch. Veterinärmed. Ges., München 1985. Kongr.ber., 148-161
- LULOV, R. u. L. BELCHEV (1979):
[Outbreak of erysipelas among pheasants.] (bulgarisch)
Veterinarnomeditsinski Nauki 16, 71-74
zit. nach Veterinary Bulletin 50 (1980) S. 854, Nr. 6358
- LUND, E.E. u. A.M. CHUTE (1972):
The ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus torquatus*) as a host for *Heterakis gallinarum* and *Histomonas meleagridis*.
American Midland Naturalist 87, 1-7
- LUND, E.E. u. A.M. CHUTE (1974):
Reciprocal transfer of *Heterakis gallinarum* larvae between ring-necked pheasant and Japanese quail: Effects on *H. gallinarum*, *Histomonas meleagridis*, and *Parahistomonas wenrichi*.
Proceedings of the Helminthological Society of Washington 41, S.73-76
- LUTZ, W. (1986):
Erkrankungen von Rebhuhn und Jagdfasan nach Fallwilduntersuchungen im Land Nordrhein-Westfalen.
Zeitschrift für Jagdwissenschaft 32, Nr. 4, 263
- MADSEN, H. (1941):
The occurrence of helminths and coccidia in partridges and pheasants in Denmark.
Journal of Parasitology 27, 29-34

- MADSEN, H. (1945):
The species of *Capillaria* parasitic in the digestive tract of Danish gallinaceous and anatine game birds.
Danish Review of Game Biology 1, 1-112
- MADSEN, H. (1951):
Notes on the species of *Capillaria* ZEDER, 1800 known from gallinaceous birds.
Journal of Parasitology 37, 257-265
- MANILLA, G. (1986):
[New records of some species of Mallophaga in Italy.] (italienisch)
Rivista di Parassitologia 47, 175-183
- MANILLA, G. u. B. CICOLANI (1983):
[Mallophaga found on birds in Abruzzo.] (italienisch)
Rivista di Parassitologia 44, 217-232
zit. nach Review of Applied Entomology 73 (1985) S. 331-332, Nr. 2808
- MARTINEZ-GOMEZ, F. u. S. HERNANDEZ-RODRIGUEZ (1984):
Mallophaga of birds in the zoological garden of Cordoba.
in: Erkrankungen d. Zootiere. 26. Int. Sympos. Brno 1984. Verh.ber., S. 441-444
- MARTIN MATEO, M.P., F. ALBALA u. C. SANCHEZ ACEDO (1980):
Malófagos ectoparásitos de aves de la Provincia de Zaragoza. (Mallophagen bei Vögeln in der Provinz Zaragoza.)
Graellsia 34, 121-145
- MAZURKIEWICZ, M., A. RAMISZ, R. BARTCZAK u. M. DŁUGIEWICZ-BULLA (1984):
[Studies on the efficacy of several preparations in control of syngamosis, capillariosis und heterakidosis in pheasants.] (polnisch)
Wiadomości Parazytologiczne 30, 369-373
- McCLURE, H.E. (1941):
The eyeworm, *Oxyspirura petrowi*, in Nebraska pheasants.
Journal of Wildlife Management 13, 304-307
- MEADS, E.B. u. P.A. TAYLOR (1963):
Typhlitis in pheasant due to *Heterakis gallinae*.
Canadian Veterinary Journal 4, 56-59
- MEY, E. (1980):
Mallophagen aus Thüringen. I. Die Mallophagen-Kollektion des Museums der Natur Gotha.
Abhandlungen und Berichte des Museums der Natur Gotha 1980, 49-60
- MEY, E. (1982):
Zur Mallophagen-Sammeltechnik am lebenden Vogel.
Angewandte Parasitologie 23, 97-102
- MEY, E. (1985):
Über den Erforschungsstand der mongolischen Mallophagenfauna.
Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 61, 43-54
- MEY, E. (1990):
Zur Taxonomie der auf Großfußhühnern (Megapodiidae) schmarotzenden *Oxylipaeurus*-Arten.
Zoologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden 46, 103-116

- MEY, E. (2000):
Tierläuse od. Lauskerfe.
in: HANNEMANN, H.-J.: Exkursionsfauna von Deutschland.
9. Aufl., Bd. 2: Wirbellose: Insekten.
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin
- MEYER, A. (1933):
Acanthocephala.
in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches.
Bd. 4, 2. Abt., 2. Buch
Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig
- MICHALSKI, L. u. W. ŚLIWIŃSKA (1980):
[Studies on the etiology of poultry diseases in the light of research performed by the
Institute of Veterinary Hygiene in Rzeszów in 1974-1978.] (polnisch)
Medycyna Weterynaryjna 36, 665-667
- MILNE, E.M., R.S. WINDSOR, F. ROGERSON u. T.W. PENNYCOTT (1997):
Concurrent infection with enteric protozoa and *Erysipelothrix rhusiopathiae* in chicken
and pheasant flocks.
Veterinary Record 141, 340-341
- MIRONOV, S.V. (1997):
Contribution to the feather mites of Switzerland with descriptions of five new species
(Acarina: Sarcoptiformes).
Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 70, 455-471
- MODRZEJEWSKA, M. (1982):
[Biting lice in pheasant (*Phasianus colchicus*) in Lower Silesia.] (polnisch)
Wiadomości Parazytologiczne 28, 175-176
- MODRZEJEWSKA, M. u. J. ZŁOTORZYCKA (1977):
Eine neue Art der Gattung *Uchida* Ewing (Mallophaga, Menoponidae, Menacanthinae).
Polskie Pismo Entomologiczne 44, 339-344
- MONTRONI, L. (1933):
Tiflite nodulare parassitaria in un fagiano. (Typhlitis nodulare parasitaria bei einem
Jagdfasan.)
Nuova Veterinaria 11, 55-57
zit. nach Helminthological Abstracts 2 (1933) S. 16, Nr. 257
- MORAVEC, F. (1982):
Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillaridae.
Folia Parasitologia 29, 119-132
zit. nach ROMMEL, M., J. ECKERT, E. KUTZER, W. KÖRTING u. T. SCHNIEDER:
Veterinärmedizinische Parasitologie. 5. Aufl. Parey Verlag, Berlin,
- MORGAN, D.O. (1932):
On three species of the genus *Capillaria* from the English domestic fowl.
Journal of Helminthology 10, 183-194
- MOYNIHAN, I.W. u. I.W. MUSFELDT (1950):
Gapeworm infestation of pheasants.
Canadian Journal of Comparative Medicine 14, 309-310
- MÜLLER, H. (1978):
Rotlauf beim Jagdfasan.
Monatshefte für Veterinärmedizin 33, 173-175

- MUSAEV, M.A. u. F.K. ALIEVA (1983):
 [Coccidia of pheasants in Azerbaijan.] (russisch)
 Protozoologicheskie issledovaniya v Azerbaidzhane. Baku, USSR; Izdatel'stvo "ELM"
 1983, 37-40
 zit. nach Protozoology Abstracts 8 (1984) Nr. 416
- NICKEL, S. (1995):
 Parasitäre Erkrankungen.
 in: IPPEN, R., S. NICKEL u. H.D. SCHRÖDER: Krankheiten des jagdbaren Wildes.
 3. Aufl. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- NILSSON, B. (1976):
 A gynandromorph of the Mallophagan *Goniodes colchici* from *Phasianus colchicus*.
 Angewandte Parasitologie 17, 223-225
- NORTON, C.C. (1967a):
Eimeria colchici sp. nov. (Protozoa: Eimeriidae), the cause of caecal coccidiosis in
 English covert pheasants.
 Journal of Protozoology 14, 772-781
- NORTON, C.C. (1967b):
Eimeria duodenalis sp. nov. from English covert pheasants (*Phasianus* sp.).
 Parasitology 57, 31-46
- NORTON, C.C. (1976):
 Coccidia of the pheasant.
 Folia veterinaria latina 6, 218-238
- OKULEWICZ, A. u. M. MODRZEJEWSKA (1980):
 Helminthofauna bażantów (*Phasianus colchicus* L.) z okolic Wrocławia w okresie
 Jesienno-Zimowym.
 Wiadomości Parazytologiczne 26, 73-75
- OLSEN, O.W. (1938):
 Parasite studies on ring-necked pheasants, *Phasianus colchicus torquatus* (GMELIN) in
 Minnesota.
 Journal of Parasitology 24, Supplement. S. 24, Nr. 53
- ORMSBEE, R.A. (1939):
 Field studies on coccidiosis in the ring-neck pheasants of eastern Washington.
 Parasitology 31, 389-399
- PARIKH, G.C. (1972):
 Pheasant reproduction as related to viral encephalitis.
 Pittman-Robertson Project W-75-R-13, Study P-4.3-13-1. South Dakota Game, Fish and
 Parks Department, Pierre, South Dakota, 45 pp.
 zit. nach PAYNE, W.R., D.W. OATES u. G.E. DAPPEN (1990)
- PATTON, W.H., L.D. SCHWARTZ, J.G. BABISH u. D.J. LISK (1984):
 Use of amprolium for the control of coccidiosis in pheasants.
 Avian Diseases 28, 693-699
- PÁV, J. (1971):
 [Season occurrence of helminths of adult pheasants in the pheasantries of Židlochovice.]
 (tschechisch)
 Práce VÚLHM 40, 54-71
- PÁV, J. u. D. ZAJÍČEK (1968):
 Helminthofauna dospělého bažanta (*Phasianus colchicus*) v honitbách v Čechách a na
 Moravě.
 Veterinářství 18, 163-166

- PÁV, J., D. ZAJÍČEK u. A. KOTRLÝ (1961):
[Parasitic worms of the European partridge (*Perdix perdix* L.) and their influence on partridge state of health.] (tschechisch)
Sborník Československé Akademie Zemědělských Věd 34, 521-550
- PAVLOVIĆ, I., Z. KULIŠIĆ, M. MILUTINOVIĆ, D. NEŠIĆ u. D. VALTER (1995):
[Significance of arthropoda in health problems of pheasants which are bred artificially.] (serbisch)
Veterinarski glasnik 49, 745-749
- PAYNE, R., D.W. OATES u. G.E. DAPPEN (1990):
Ectoparasites of ring-necked pheasants in Nebraska.
Journal of Wildlife Diseases 26, 407-409
- PELLÉRDY, L.P. (1965):
Coccidia and coccidiosis.
Akadémiai Kiadó, Budapest
- PENCE, D.B., V.E. YOUNG u. F.S. GUTHERY (1980):
Helminths of the ring-necked pheasant, *Phasianus colchicus* (GMELIN) (Phasianidae), from the Texas panhandle.
Proceedings of the Helminthological Society of Washington 47, 144-147
- PENNYCOTT, T.W. (1997):
Ataxia in pheasants.
Veterinary Record 140, 320
- POMYKAL, J. (1981):
Some findings of adult ticks *Ixodes ricinus* (L.) on birds.
Folia Parasitologica 28, 358
- PROKOP, I., R. ZAVADIL u. V. DYK (1969):
Helminthofauna of the *Phasianus colchicus* L. in the south Moravian region.
Acta Veterinaria 38, 373-379
- RAEBIGER, H. (1914):
Rotlauf beim Wildschwein.
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 22, 673
- RAETHEL, H. (1969):
Jagdfasanen und Hoatzins.
in: GRZIMEK, B. (Hrsg.): Enzyklopädie des Tierreiches.
Bd. 8: Vögel 2.
Kindler Verlag, Zürich
- RAINES, T.V. u. F.H. WINKEL (1956):
Erysipelas in pheasants.
Journal of the American Veterinary Medical Association 129, 399-400
- RAYSKI, C. (1964):
An outbreak of helminthiasis in pheasant chicks due to *Plagiorchis* (*M.*) *megalorchis* REES 1952, with some critical remarks on *P. (M.) laricola* SKRJABIN 1924.
Parasitology 54, 391-396
- REICHENOW, E., H. VOGEL u. F. WEYER (1952):
Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere.
3. Aufl. Barth Verlag, Leipzig
- RÉKÁSI, J. u. J.B. KISS (1984):
Weitere Angaben zur Kenntnis der Federlinge (Mallophaga) der Vögel Nord-Dobrudschas Rumänien. II.
Parasitologia Hungaria 17, 97-117

- REM, R. u. J. ZŁOTORZYCKA (1976):
Zur Lebensweise des blassen Haustaubenfederlings *Bonomiella columbae*.
Angewandte Parasitologie 17, 215-217
- RIBBECK, R. (1992):
Arthropodenbefall.
in: HEIDER, G. u. G. MONREAL (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels.
Bd. 2, spezieller Teil 2, Fischer Verlag, Stuttgart, S. 439-460
- RICHTER, S., M. KARLOVIĆ u. P. GRMOVŠEK (1964):
[An outbreak of swine erysipelas in pheasants.] (kroatisch)
Veterinarski arhiv 34, 101-106
zit. nach Veterinary Bulletin 34, S. 644, Nr. 4010
- RIESO, A., H. BREUSTEDT u. H.-J. BÜRGER (1978):
Parasiten bei Jagdfasan und Birkwild: Ergebnisse regelmäßiger Kotuntersuchungen und Sektionen.
Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene,
Abteilung 1 Referate Bd. 257, S. 2
- ROMBOLI, B. (1942):
Su di una grave infestino da Trichostrongylidi nei fagiani. (Über einen hochgradigen Befall mit Trichostrongylen beim Jagdfasan.)
Rivista Italiana d'Igiene 2, 560-574
- ROMEIS, B. (1948):
Mikroskopische Technik.
15. Aufl. Leibniz Verlag, München
- ROSSI, C. u. T. PINI (1953):
[*Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in pheasants.] (italienisch)
Zooprofilassi 8, 461-464
zit. nach Veterinary Bulletin 34 (1964), S. 483
- RYDER, W.D. (1967):
The dispersal of certain species Mallophaga which infest the domestic fowl, *Gallus domesticus*.
Journal of Applied Ecology 4, 309-323
- RYŠAVÝ, B. (1973):
Unusual finding of larval stages of the cestode *Hydatigera taeniaeformis* (BATSCH 1786) in the pheasant.
Folia Parasitologica 20, 15
- SALOMON, F.-V. (1993):
Lehrbuch der Geflügelanatomie.
Fischer Verlag, Jena, Stuttgart
- SCHMIDT, G.D. u. R.E. KUNTZ (1966):
New and little-known plagiorhynchid Acanthocephala from Taiwan and Pescadores islands.
Journal of Parasitology 52, 520-527
- SCHMIDT-HOENSDORF, F. (1931):
Rotlaufferkrankungen bei Vögeln im Anschluss an Schweinerotlauf und Mäusesepsikämie.
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 39, 196-198
- SCHOOP, G. u. L. STOLL (1966):
Die auf Fischen vorkommenden *Erysipelothrix*-Typen.
Zeitschrift für medizinische Mikrobiologie und Immunologie 152, 188-197
- SCHWARZE, E. u. L. SCHRÖDER (1972):
Kompendium der Geflügelanatomie.
2. Aufl. Fischer Verlag, Jena

- SITTENTHALER, P. (1980):
Zum Endoparasitenbefall beim Jagdfasan (*Phasianus colchicus*).
Wien, Veterinärmed. Univ., Diss.
- SKORACKI, M., M. HROMADA u. P. TRYJANOWSKI (2001a):
Description of a new species of quill mite *Syringophiloidus weiszii* sp. n. (Acari, Prostigmata, Syringophilidae) from great grey shrike *Lanius excubitor*.
Acta Parasitologica 46, 30-34
- SKORACKI, M., W. MAGOWSKI u. J. DABERT (2001b):
Picobia polonica sp. n. (Acari: Prostigmata: Syringophilidae), a new species of quill mite from the domestic hen, *Gallus gallus domesticus* (Aves: Phasianidae).
Folia Parasitologica 48, 154-158
- SKRÂBIN, K.I., N.P. SHIKHOBALOVA u. I.V. ORLOV (1957):
[Trichocephalidae and Capillariidae of animals and man and the diseases caused by them.]
(russisch)
Isdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva
- SKRYABIN, K.I., N.P. SHIKHOBALOVA u. A.A. MOZGOVOI (1991):
Key to parasitic nematodes. Volume 2 Oxyurata and Ascaridata.
Brill Verlag, Leiden, New York, København, Köln
- SNOW, K.R. u. D.R. ARTHUR (1970):
Larvae of the *Ixodes ricinus* complex of species.
Parasitology 60, 27-38
- SOULSBY, E.J.L. (1968):
Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals.
6. Aufl. Verlag Baillière, Tindall and Cassell, London
- SPLITTER, - (2001):
Nur Hähne schießen – geht das auf?
Unsere Jagd 51, Nr. 5, 16-17
- SPREHN, E.W. (1932):
Lehrbuch der Helminthologie.
Verlag Borntraeger, Berlin
- ŠTĚRBA, J., K. BLAŽEK u. V. BARUŠ (1977):
Contribution to the pathology of strobilocercosis (*Strobilocercus fasciolaris*) in the liver of man and some animals.
Folia Parasitologica 24, 41-46
- STEWART, T.B. (1963):
Thominx phasianina (Nematoda: Capillariidae) and other nematodes from the ring-neck pheasant (*Phasianus colchicus*) in Illinois.
Journal of Parasitology 49, 701-702
- SUPPERER, R., u. H. PFEIFFER (1963):
Zur Differentialdiagnose der Capillariaarten sowie des Ascaridia- und Heterakisbefalles beim Haushuhn durch die Kotuntersuchung.
Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 76, 375-377
- TACCONI, G., A. MORETTI, D.P. FIORETTI u. N. NOBILINI (1992):
Parasitic conditions in game bird breeding farms in central Italy.
in: Proceedings 19th World's Poultry Congress, Amsterdam 1992. Abstract 1, S. 393
- TOMPKINS, D.M., R.A.H. DRAYCOTT u. P.J. HUDSON (2000):
Field evidence for apparent competition mediated via the shared parasites of two gamebird species.
Ecology Letters 3, 10-14

- TOYNBEE, J.M.C. (1973):
Animals in Roman life and art.
Verlag Thames and Hudson, London
- TRBIĆ, B. u. Ž. TADIĆ (1959):
[*Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in pheasants.] (kroatisch)
Veterinarski Glasnik 13, 642-643
zit. nach Veterinary Bulletin 30 (1960), S. 228
- TRIGG, P.I. (1967):
Eimeria phasiani TYZZER, 1929 – a coccidium from the pheasant (*Phasianus colchicus*).
I. The life cycle.
Parasitology 57, 135-145
- TYZZER, E.E. (1929):
Coccidiosis in gallinaceous birds.
American Journal of Hygiene 10, 269-381
- UCHIKAWA, K., N. KUMADA u. Y. YAMADA (1985):
[Chiggers parasitic on green pheasant – role of the bird as carrier of *Leptotrombidium pallidum*.] (japanisch)
Japanese Journal of Sanitary Zoology 36, 357-361
- URBAN, E. u. J. ZŁOTORZYCKA (1981):
Untersuchungen über die Lebensfähigkeit der Hühnermallophagen nach Verlust ihres Wirtes.
Angewandte Parasitologie 22, 83-91
- USHAKOVA, G.V. (1962):
[On the findings of *Hunterellus hookeri* how., parasites of ixodid ticks in Kazakhstan.] (russisch)
Trudy Zoologicheskii Institut, Akademii Nauk kazakhst. SSR 16, 183-185
zit. nach Review of Applied Entomology 52 (1964) S. 134
- VALENTIN, F., L. RENAULT u. L. JOUBERT (1956-1957):
Contribution à l'étude du rouget aviaire. Rouget enzootique chez le canard et le faisan.
Bulletin de la Société des Sciences Vétérinaires Lyon 58 u. 59, 325-331
zit. nach Veterinary Bulletin 28 (1958) S. 4
- VALENZA, F. (1975):
Anatomia patologica die granulomi tracheali da *Syngamus trachea* nel fagiano.
(Pathologische Anatomie von Trachealgranulomen durch *Syngamus trachea* beim Jagdfasan.)
Folia veterinaria latina 5, 339-346
- VANPARIJS, O., L. HERMANS u. R. MARSBOOM (1990):
Anticoccidial efficacy of diclazuril in pheasants.
Veterinary Record 126, 332-333
- VASILEV, I. (1967):
A new cestode species - *Raillietina (R) carneostrabilata* n. sp. from turkey and pheasant.
Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences 20, 855-858
- VERDEŞ, N. u. C. CONSTANTINESCU (1976):
[Outbreak of erysipelas in pheasants due to a type N pathogenic strain (of *Erysipelothrix insidiosa*).] (italienisch)
Lucrările Institutului de Cercetări Veterinare și Biopreparate "Pasteur" 11/12, 219-225
zit. nach Veterinary Bulletin 47 (1977) S. 187
- VITZTHUM, H. (1943):
in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches.
Bd. 5: Arthropoda, 4. Abt.: Arachnoidea, 5. Buch Acarina
Akademische Verlagsgesellschaft Becker u. Erler, Leipzig

- VRAŽIĆ, O. (1954):
Entoparasiti običnog fazana (*Phasianus colchicus* L.) N.R. Hrvatske. (Endoparasitenfauna des Jagdfasans [*Phasianus colchicus* L.] der V.R. Kroatien.)
Veterinarski arhiv 24, 288-292
- VRAŽIĆ, O. (1956):
Ektoparasiti običnog fazana (*Phasianus colchicus* L.) u N.R. Hrvatskoj.
(Ektoparasitenfauna des Jagdfasans [*Phasianus colchicus* L.] der V.R. Kroatien.)
Veterinarski arhiv 26, 121-131
- VRAŽIĆ, O. (1957):
Parasiti poljske jarebice (*Perdix perdix* L.) N.R. Hrvatske. (Parasiten des Rebhuhns [*Perdix perdix* L.] in der V.R. Kroatien.)
Veterinarski arhiv 27, 25-32
- WACHA, R.S. (1973):
The sporulated oocysts of *Eimeria tetartooimia* sp. n., and *E. duodenalis* and *E. pacifica* (Protozoa: Eimeriidae) redescribed, from the ring-necked pheasant, *Phasianus colchicus*.
Proceedings of the Helminthological Society of Washington 40, 57-58
- WALTER, G. u. A. LIEBISCH (1980):
Untersuchungen zur Biologie und Verbreitung von Zecken (Ixodoidae, Ixodidae) in Norddeutschland. III. *Ixodes ricinus* (LINNAEUS 1758).
Zeitschrift angewandte Zoologie 67, 449-473
- WEHR, E.E. (1965):
Nematodes and acanthocephalids of poultry.
in: BIESTER, H.E. u. L.H. SCHWARTE (Hrsg.): Diseases of poultry.
5. Aufl. Iowa State University Press, Iowa, S. 965-1005
- WELLMANN, G. (1950):
Rotlaufübertragung durch verschiedene blutsaugende Insektenarten auf Tauben.
Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene, 1. Abteilung Originale 155, 109-115
- WELLMANN, G. (1957):
Über die Ubiquität des Rotlauferregers (*Erysipelothrix rhusiopathiae*).
Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften 6, 191-193
- WELLMANN, G. (1962):
Die Übertragung der Schweinerotlaufinfektion durch die Stubenfliege (*Musca domestica*).
Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene, 1. Abteilung Originale 162, 261-264
- WELLMANN, G. u. H. LIEBKE (1960):
Nachweis von Rotlaufbakterien (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) und deren Antikörper bei Wildschweinen (*Sus scrofa* L.).
Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 73, 329-332
- WETZEL, R. (1967):
Zur Kropf-Kapillariose des Birkwildes.
Sbr. Ges. Naturf. Freunde Berlin N.F. 7, 105-109
- WETZEL, R. u. W. RIECK (1972):
Krankheiten des Wildes.
Parey Verlag, Berlin
- WILLIAMS, R.B. (1978):
Notes on some coccidia of peafowl, pheasants and chickens.
Veterinary Parasitology 4, 193-197

- WÓJCIK, A.R., L. WASIELEWSKI, B. GRYGON-FRANCKIEWCZ u. E. ZBIKOWSKA (1999):
 [Economic losses in pheasant breeding caused by endoparasites.] (polnisch)
 Wiadomości Parazytologiczne 45, 363-368
 zit. nach Helminthological Abstracts 69 (2000), S. 451, Nr. 3328
- YAMAGUTI, S. (1958):
 Systema Helminthum.
 Volumen 1: The digenetic trematodes of vertebrates – Part 1
 Interscience Publishers INC., New York, London
- YAMAGUTI, S. (1961):
 Systema Helminthum.
 Volumen 3: The nematodes of vertebrates – Part 1
 Interscience Publishers INC., New York, London
- ZAHEDI, M., J. JEFFERY, M. KRISHNASAMY, S. VELLAYAN, C. NAGENDRAN, C. RAJAMANICKAM, M. ROBIAH, V. BUSPARANI u. H. JALIL (1982):
 A preliminary report on the isolation of the bird eye-worm, *Oxyspirura mansoni* (COBBOLD, 1879) RANSOM, 1904, and its intermediate host, the Surinam cockroach *Pycnoscelus surinamensis* (L) in peninsular Malaysia.
 Malaysian Veterinary Journal 7, 201-207
- ZAJIČEK, D. u. K. CHROUST (1988):
 [Laboratory diagnosis of parasites in Czechoslovakia in the years 1976-1986. V. Game deer, hares and pheasants.] (tschechisch)
 Veterinářství 38, 65-67
 zit. nach Protozoological Abstracts 13 (1989), S. 361, Nr. 2859
- ZIEDLER, K. (1992):
 Rotlauf.
 in: HEIDER, G. u. G. MONREAL (Hrsg.): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels.
 Bd. 2, spezieller Teil 2, Fischer Verlag, Stuttgart, S. 35-40
- ZIEGER, W. (1952):
 Ein neuer Fall einer Rotlaufenzootie bei Enten.
 Deutsche tierärztliche Wochenschrift 59, 243-245
- ZIEGLER, H. (1969):
 Systematische und morphologische Bearbeitung der Federlingssammlung des Parasitologischen Institutes der Tierärztlichen Hochschule in Wien.
 Wien, Tierärztl. Hochsch., Diss.
- ZŁOTORZYCKA, J. (1966):
 Systematische Bemerkungen über die Gattung *Reticulipeurus* KÉLER mit Beschreibung von *R. tetraonis minor* ssp. n. (Mallophaga, Lipeuridae).
 Polskie Pismo Entomologiczne [Bulletin Entomologique de Pologne] 36, 111-115
- ZŁOTORZYCKA, J. (1972):
 Klucze do oznaczania owadów Polski.
 Część 15: Wszóły – Mallophaga, Zeszyt 3: Goniidoidea i Trichodectoidea
 Polskie Towarzystwo Entomologiczne 74, 1-48
- ZŁOTORZYCKA, J. (1976):
 Klucze do oznaczania owadów Polski.
 Część 15: Wszóły – Mallophaga, Zeszyt 2: Nadrodzina Menoponoidea
 Polskie Towarzystwo Entomologiczne 88, 1-189

ZŁOTORZYCKA, J. (1977):

Klucze do oznaczania owadów Polski.

Część 15: Wszóły – Mallophaga, Zeszyt 4: Nadrodzina Philopteroidea: rodzina Philopteridae

Polskie Towarzystwo Entomologiczne 98, 1-124

ZŁOTORZYCKA, J. (1978):

Klucze do oznaczania owadów Polski.

Część 15: Wszóły – Mallophaga, Zeszyt 5: Nadrodzina Philopteroidea, rodzina Rallicolidae

Polskie Towarzystwo Entomologiczne 104, 1-86

ZŁOTORZYCKA, J. (1980):

Klucze do oznaczania owadów Polski.

Część 15: Wszóły – Mallophaga, Zeszyt 6: Nadrodzina Philopteroidea, rodziny: Meinertzhageniellidae, Lipeuridae, Degeeriellidae, Pseudonirmidae, Giebeliidae, Esthiopteridae i Acidoroctidae

Polskie Towarzystwo Entomologiczne 116, 1-202

ZŁOTORZYCKA, J. (1983):

Mallophagenfunde aus Vögeln und Säugetieren in zoologischen Gärten.

Angewandte Parasitologie 24, 166-178

ZŁOTORZYCKA, J., Wd. EICHLER u. H.W. LUDWIG (1974):

Taxonomie und Biologie der Mallophagen und Läuse mitteleuropäischer Haus- und Nutztiere.

Parasitologische Schriftenreihe Bd. 22

Fischer Verlag, Jena

ZŁOTORZYCKA, J. u. M. MODRZEJEWSKA (1988):

Katalog fauny Polski.

Część 29, zeszyt 1: Wszóły Mallophaga

Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

Gesetze

Bundesjagdgesetz vom 29.11.1952 (BGBl. I S. 780), zuletzt geändert am 21.11.1996 (BGBl. I S. 1779)

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Regine Ribbeck für die Überlassung des Themas, die jeder Zeit gewährte Unterstützung und Beratung bei der Anfertigung dieser Arbeit und die kritische Durchsicht des umfangreichen Manuskripts.

Weiterhin bin ich all jenen Jägern zu besonderem Dank verpflichtet, die durch ihr Engagement bei der Erlegung der Fasane und ihre Bereitschaft, auf das wertvolle Wildbret zu verzichten, das Entstehen dieser Arbeit überhaupt erst möglich gemacht haben.

Hinsichtlich der Bearbeitung und Auswertung des Probenmaterials möchte ich

- Herrn Dr. E. Mey (Naturhistorisches Museum im Thüringer Landesmuseum Heidecksburg zu Rudolstadt) für die Unterstützung bei der Einordnung der Federlinge in die entsprechende Gattung,
- Herrn Dr. R. Schmäscke (Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) für die Hilfe bei der taxonomischen Einordnung der Federmilben,
- Frau Dr. Uta Kleinknecht (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie, Niederlassung Leipzig) für die Bestimmung der pflanzlichen Nahrungsbestandteile,
- Frau Prof. Dr. Monika Krüger (Direktorin des Instituts für Bakteriologie und Mykologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) und Frau Dr. Evelin Ullrich (Institut für Bakteriologie und Mykologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) für die bakteriologische Untersuchung der Fasane,
- Herrn Prof. Dr. H.-A. Schoon (Direktor des Instituts für Veterinär-Pathologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) und Herrn Dr. K.-F. Schüppel (Institut für Veterinär-Pathologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) für die pathologische Untersuchung von Probenmaterial,
- Frau Margit Sachse (Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) für die Anfertigung von Dauerpräparaten,
- Herrn Dr. J. Goretzki (Institut für Forstökologie und Walderfassung Eberswalde) für die Bereitstellung der Streckenergebnisse der letzten Jahrzehnte,
- Frau Ljuba Wochatz (Köln) für die Translation der russischen und Herrn M. Najdrowski (Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig) für die Translation der polnischen Literatur und
- Herrn Dr. R. Ulrich (Universitätsrechenzentrum der Universität Leipzig) für die Beratung bei der statistischen Auswertung

recht herzlich danken.

Danken möchte ich auch all jenen Mitarbeitern des Institutes für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Nicht zuletzt gebührt ganz besonderer Dank meiner Familie, die mir kompromisslos und zu jeder Zeit alle nur erdenkliche Unterstützung sowohl bei der Anfertigung dieser Arbeit als auch bei der Bewältigung von Problemen des täglichen Lebens gewährt hat.